Univerzita Karlova

Filozofická fakulta

Ústav translatologie

Bakalářská práce

Alena Franková

Komentovaný překlad: Jeux mathématiques et vice versa (2017, Paříž, s. 33-93)

Annotated Translation: Jeux mathématiques et vice versa (2017, Paris, pp. 33-93)

Praha 2019

Vedoucí práce: doc. PhDr. Tomáš Duběda, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, dne 28. července 2019

Alena Franková

Abstrakt

Tato bakalářská práce se skládá ze dvou částí – první část je tvořena překladem z francouzštiny do češtiny, druhá odborným komentářem. Jako výchozí text pro překlad posloužil úryvek z populárně naučné publikace pro dospělé *Jeux mathématiques et vice versa*, jejímiž autory jsou čtyři francouzští matematici: Gilles Dowek, Jean-Pierre Bourguignon, Jean-Christophe Novelli a Benoît Rittaud. V odborném komentáři je provedena překladatelská analýza výchozího textu, na základě které je dále stanovena překladatelská koncepce. Následně jsou představeny problémy, které při překladu nastaly, a jejich řešení i s konkrétními příklady.

Klíčová slova

Překlad, překladatelská analýza, překladatelský problém, překladatelské postupy, překladatelské posuny, matematika, teorém čtyř barev, problém obchodního cestujícího, teorie grafů, kombinatorika

Abstract

The bachelor thesis is divided into two parts. The first part consists of the translation from French to Czech language, the second part contains the commentary. Selected parts of the popular science book *Jeux mathématiques et vice versa* written by four French mathematicians: Gilles Dowek, Jean-Pierre Bourguignon, Jean-Christophe Novelli a Benoît Rittaud are translated. The commentary includes the translation analysis of the text, based on which the concept of translation is determined. Furthermore, the problems, which has occurred during the process of translation, are presented in conjunction with the solutions and their examples.

Key words

Translation, translation analysis, translation problem, translation procedures, translation shifts, mathematics, four color theorem, travelling salesman problem, graph theory, combinatorics

Obsah

1 Úvod

Předmětem této bakalářské práce je překlad úryvku z knihy *Jeux mathématiques et vice versa*, kterou napsali čtyři francouzští matematici – Gilles Dowek, Jean-Pierre Bourguignon, Jean-Christophe Novelli a Benoît Rittaud. V první části práce nalezneme překlad kapitoly pojednávající o teorému čtyř barev, kapitoly seznamující s problémem obchodního cestujícího a překlad části kapitoly o Skolemových posloupnostech. Druhá část práce obsahuje překladatelskou analýzu originálu, při které jsme postupovali především podle modelu německé translatoložky Christiane Nordové, a dále rozbor překladatelských problémů a jejich řešení.

Populárně naučnou publikaci pro dospělé, která představuje čtenáři šest velkých matematických otázek, jsme si zvolili z vlastního zájmu o dané téma. Zároveň nám to alespoň částečně umožnilo propojit oba studované obory, kterými jsou *francouzština pro mezikulturní komunikaci* a *logika* – během analýzy a překladu jsme tak mohli uplatnit znalosti, které jsme získali studiem obou z nich.

2 Překlad

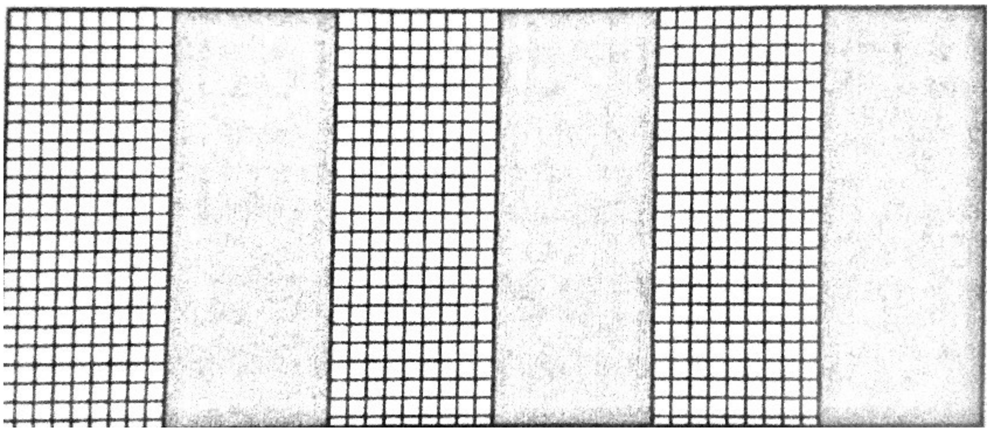
2. Hra barevných ploch: teorém čtyř barev

Gilles Dowek

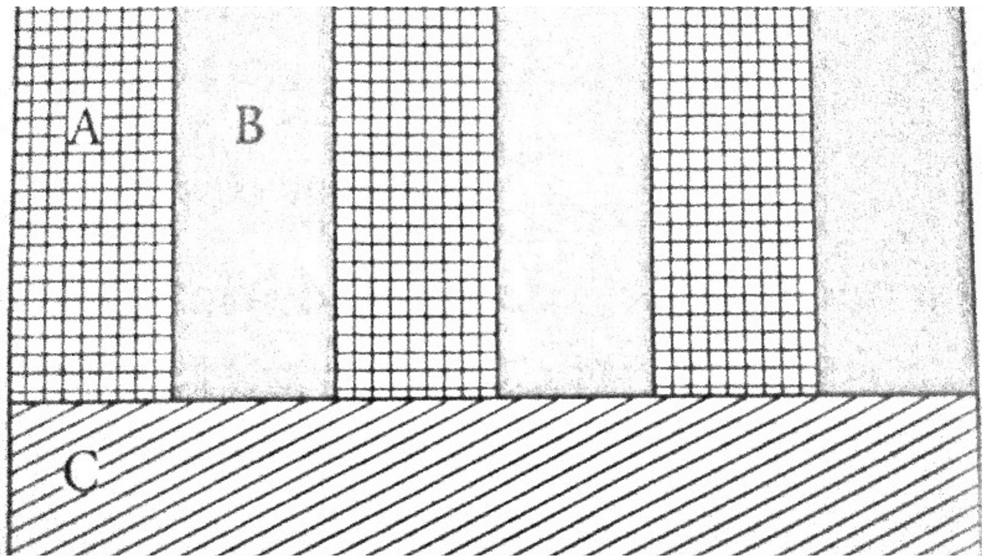
Obarvování map

Na zeměpisné mapě musí mít dvě země se společnou hranicí odlišné barvy. K nakreslení takové mapy můžeme pro každou zemi využít jinou barvu, ale můžeme také zkusit být úspornější a použít stejnou barvu pro dvě země, které společnou hranici nemají.

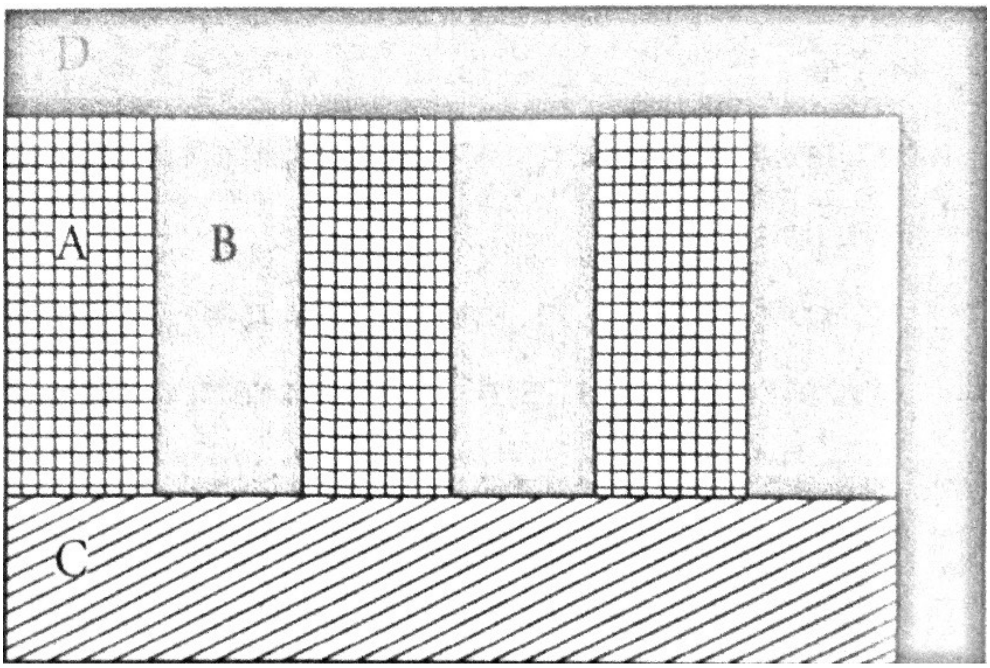
Například smyšlená mapa se šesti zeměmi na obrázku 1 může být obarvena pouhými dvěma barvami. Naproti tomu obarvení mapy na obrázku 2 vyžaduje barvy tři, protože země A, B a C spolu vzájemně sousedí a musí tedy mít odlišné barvy. Mapa na obrázku 3 zase vyžaduje užití čtyř různých barev, protože země A, B, C a D spolu vzájemně sousedí a musí tedy také mít odlišné barvy.



Obrázek 1



Obrázek 2

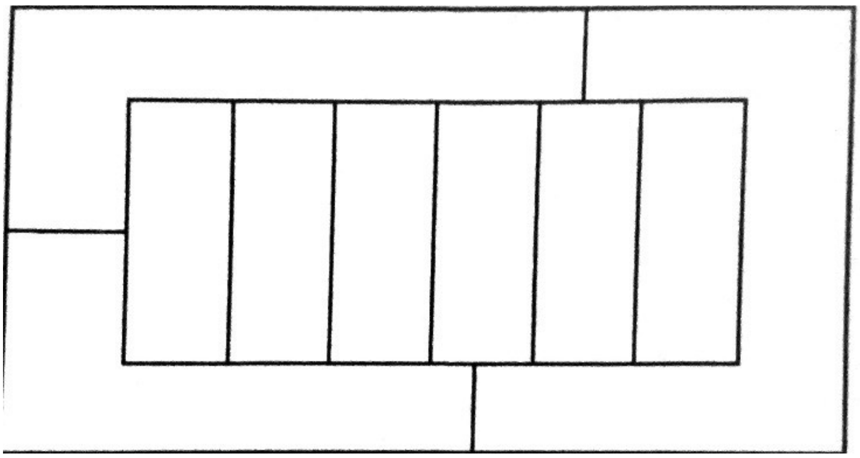


Obrázek 3

Hra barevných ploch

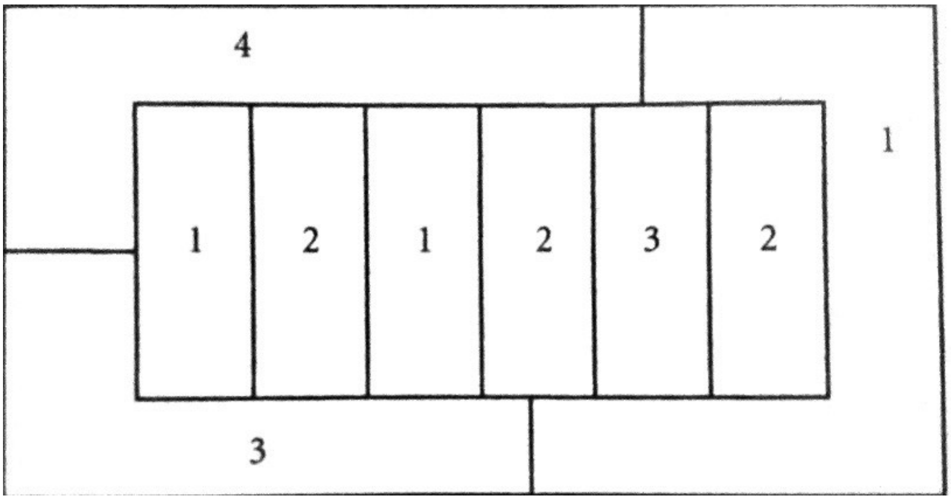
Hra barevných ploch jde ještě o krok dál a hledá mapu, která vyžaduje použití pěti barev.

Je to hra pro dva hráče: první hráč nakreslí na list papíru mapu a druhý se ji snaží obarvit co nejméně barvami. Když se mu to podaří pouze čtyřmi, vyhrál. Pokud použije pět a více barev, vyhrává první hráč.



Obrázek 4

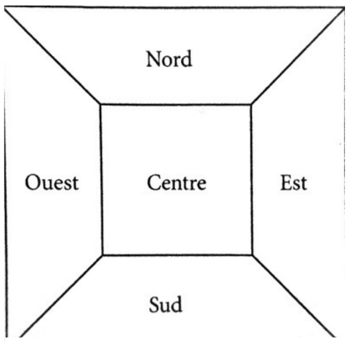
Když jsme hru barevných ploch hráli v pařížském vzdělávacím muzeu Cité des sciences et de l'industrie, hráči přicházeli s množstvím map, které se nám nakonec vždy podařilo obarvit čtyřmi barvami. Jedna z nich, ta na obrázku 4, nám dala zabrat. Celkem přirozeně lze začít obarvením šesti středových polí na střídačku dvěma barvami, řekněme modrou a červenou, pak ale zjistíme, že každá ze tří vnějších zemí se dotýká modré a zároveň i červené země. Žádná z těchto tří zemí tedy nemůže být obarvena ani modrou, ani červenou, a protože spolu navíc všechny vzájemně sousedí, vypadá to, že je potřeba použít další tři barvy, celkem tedy pět. Nicméně když jsme se nad tím znovu zamysleli, zjistili jsme, že nebyl dobrý nápad obarvit středová pole pouze dvěma barvami – když je obarvíme třemi, stačí nám pak na celou mapu pouze čtyři barvy, jak je vidět na obrázku 5.



Obrázek 5

Řešení

I tak je ale možné nakreslit mapu, na jejíž obarvení bude potřeba pět barev – když věnujeme dostatečnou pozornost slovům užitým v pravidlech: mluví se o listu papíru, ne o obdélníku. Abychom řešení pochopili, podívejme se na mapu na obrázku 6. Pouze středová země sousedí se zbylými čtyřmi, severní a jižní země nemají společnou hranici stejně jako východní a západní. Přesto je však možné přinutit severní a jižní zemi, aby se vzájemně dotýkaly – stačí stočit list papíru do válce a protilehlé kraje slepit. Abychom přinutili i východní a západní zemi, aby se vzájemně dotýkaly, je třeba ohnout válec a slepit jeho dva protilehlé konce.

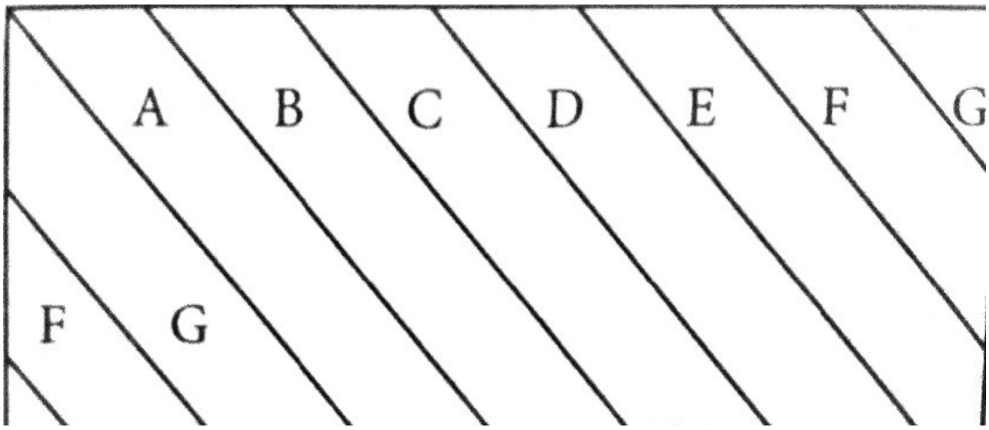


Obrázek 6

Takto stočený a slepený list papíru už není obdélník – připomíná spíše plovací kruh či duši na kolo – tento geometrický útvar se nazývá „torus“, jinak také „anuloid“. Je tedy možné, aby první hráč zvítězil, musí být ale vynalézavý a přeměnit obdélník v torus. Pokud však nechá list papíru naplocho, jinými slovy bude brát v úvahu pouze mapy nakreslené na obdélníku, vyhrát nemůže, protože k obarvení libovolné mapy nakreslené na obdélníku, ještě obecněji v rovině, vždy stačí čtyři barvy. Tento výsledek představuje teorém čtyř barev.

Šest, sedm, osm…

Jakmile jednou pochopíme, jak vytvořit mapu, k jejímuž obarvení je potřeba pěti barev, není těžké najít takovou, na kterou je jich potřeba šest nebo sedm. Pokud si například překreslíme mapu z obrázku 7 na papír a slepíme jeho protilehlé strany, dostaneme torus s mapou sedmi zemí, které spolu všechny vzájemně sousedí. Například země D sousedí z jedné strany se zemí C, z druhé strany se zemí E. Když slepíme horní okraj se spodním, horní část země D bude sousedit se zeměmi A a B a spodní část se zeměmi F a G. Země D se tedy bude dotýkat zbylých šesti zemí. To, co platí pro tuto zemi, platí pro všechny ostatní, takže k obarvení této mapy je potřeba sedmi barev.



Obrázek 7

Můžeme jít ještě dál a najít mapu, na jejíž obarvení je potřeba barev osm? Na toru je to nemožné – sedm barev vždy stačí. K nakreslení mapy vyžadující více barev je potřeba vytvořit torus se dvěma otvory, geometrický útvar připomínající 8 či B.

Na toru s jedním otvorem mohou být všechny mapy obarveny sedmi barvami, na toru se dvěma otvory mohou být obarveny osmi, na toru se třemi otvory devíti… To nás může svádět k přesvědčení, že potřebujeme jednu další barvu pokaždé, když toru přidáme otvor. Přesto tomu tak není. Počet barev potřebných k obarvení mapy na toru s g otvory je definován o něco komplikovanějším vzorcem: $(7+\sqrt{48g+1})/2$, pokud výsledek není celé číslo, zaokrouhluje se směrem dolů. Takže k obarvení všech map na toru s jedním otvorem, dvěma, třemi, čtyřmi, pěti, šesti, sedmi, osmi, devíti… otvory je potřeba barev sedm, osm, devět, deset, jedenáct, dvanáct, dvanáct, třináct, třináct…

Jak to celé začalo

Nejsme první, kdo tuto hru hraje, a historie problému s obarvováním map je plná nečekaných obratů. Všechno začalo v roce 1853, kdy si Francis Guthrie při zkoumání mapy Spojeného království uvědomil, že by mohla být obarvena pouze čtyřmi barvami. Guthrie vyslovil hypotézu, že toto neplatí jen pro dotčenou mapu, ale rovněž pro všechny skutečné či smyšlené mapy, které je možné nakreslit v rovině. Nicméně však nedokázal tuto hypotézu prokázat. První, kdo si myslel, že hypotézu potvrdil, byl v roce 1879 Alfred Kempe, ale jeho důkaz byl chybný, což vyšlo najevo až o deset let později v roce 1890, kdy chybu odhalil Percy Heawood.

Ačkoli Heawood nepřinesl řešení problému s obarvováním, významně k němu přispěl. Nejprve prokázal, že Kempeho důkaz je správný, pokud si stanovíme méně ambiciózní cíl – dokázat, že jakoukoli mapu můžeme obarvit ne čtyřmi, ale pěti barvami. Počet barev potřebných k obarvení libovolné mapy v rovině je tedy menší nebo roven pěti. Protože byly mimo jiné známy takové mapy jako ta na obrázku 3, k jejichž obarvení stačí čtyři barvy, Heawood dospěl k závěru, že k obarvení libovolné mapy v rovině je potřeba buď čtyř, nebo pěti barev. Mnoho matematiků po něm se pokoušelo dokázat, že odpověď je pět. Jinak řečeno, snažili se najít mapu, k jejímuž obarvení je potřeba pět barev. Stejně jako my tedy hráli hru barevných ploch, ale nikdo nenašel mapu, kterou by nešlo obarvit čtyřmi barvami. Poslední, kdo tvrdil, že takovou mapu našel, byl Martin Gardner v roce 1975. Později vyšlo najevo, že i tato mapa může být obarvena čtyřmi barvami. Navíc Gardner ji zveřejnil ve speciálním aprílovém vydání *Scientific American*, takže si toho možná byl sám vědom…

Heawood se nezajímal jen o mapy nakreslené v rovině, ale také o ty na toru s g otvory. A právě on dokázal, že počet barev potřebných k obarvení libovolné mapy je vždy menší či roven $(7+\sqrt{48g+1})/2$. Však také tento vzorec nese jméno „Heawoodův vzorec“. Heawoodův důkaz obsahoval několik drobných chyb, které byly posléze opraveny. Můžeme se ptát, jak dospěl k tak složitému vzorci. Mnoho středoškoláků v něm ve skutečnosti správně rozpozná řešení rovnice druhého řádu. Heawood získal vzorec dokázáním toho, že počet barev odpovídá nerovnici druhého řádu.

V případě toru s jedním otvorem nám vzorec dává počet barev menší či roven $(7 + \sqrt{48 \times 1 + 1})/2 = 7$. Heawood měl víc štěstí s torem než s rovinou – podařilo se mu najít příklad mapy sedmi vzájemně sousedících zemí, tu na obrázku 7, která vyžadovala použití sedmi barev. Počet barev potřebných k obarvení mapy na toru tedy nemůže být nižší než 7, tudíž je roven 7. Problém obarvování map na toru byl tedy vyřešen.

Může nám připadat překvapivé, že problém obarvování byl pro mapy na toru vyřešen dříve než ten pro mapy v rovině, který se může *a priori* jevit jako jednodušší. Přesto tomu tak bylo. Po Heawoodovi se zkoumaly mapy na torech s více otvory, až byl nakonec tento problém zcela vyřešen Gerhardem Ringelem a Johnem Williamem Theodorem v roce 1968 – Heawoodův vzorec definuje přesně počet barev potřebných k obarvení mapy na toru s g otvory s jedinou výjimkou – Kleinovou láhví. Jedná se o trochu zvláštní variantu toru s jedním otvorem, na kterém k obarvení mapy stačí barev šest, a ne sedm jako je tomu v případě toru. V roce 1968 byl tedy problém obarvování map zcela vyřešen, s výjimkou map nakreslených v rovině.

Problém, který se na první pohled jevil jako nejjednodušší, byl tedy vlastně ten nejtěžší a byl vyřešen až v roce 1976 Kennethem Appelem a Wolfgangem Hakenem. Jejich neobyčejně překvapivý důkaz je tak dlouhý, že není možné ho zapsat ručně a k jeho zkonstruování je nutné použít počítač.

Bylo by příliš složité vysvětlovat zde všechny detaily tohoto důkazu, ale trocha matematické fikce nám pomůže pochopit, proč je tak dlouhý.

Je zcela přirozené začít při obarvování mapy nejprve jednou zemí, pak pokračovat druhou, třetí… až do konce. To nás přivádí do situace, kdy už jsme maximálně čtyřmi barvami určitý počet zemí obarvili a chceme obarvit další zemi. Pokud v takové situaci dokážeme pro novou zemi vybrat jednu z již použitých čtyř barev, tak pomalu krok za krokem dokážeme čtyřmi barvami obarvit jakoukoli mapu. V případě potřeby můžeme měnit barvy již obarvených zemí. Takový typ důkazu, kdy nejprve dokážeme, že můžeme obarvit jednu zemi, pak dvě, pak tři, pak čtyři… abychom dokázali, že můžeme obarvit celou mapu, se nazývá důkaz „indukcí".

Teď si představme, že jsme schopni takto postupně mapu obarvit, ale pouze pokud prvních deset zemí už bylo obarveno. Jakmile by bylo obarveno prvních deset zemí, měli bychom v takovém případě možnost obarvit jedenáctou, dvanáctou, třináctou… Zbývalo by nám však ověřit, že všechny mapy s méně než deseti zeměmi lze obarvit pomocí čtyř barev. Jelikož je takových „malých" map konečně mnoho, stačilo by ověřit jednu po druhé.

V důkazu předloženém v roce 1976 postupovali Appel a Haken trochu podobným způsobem, ale… složitěji. Jednak je vlastnost dokazovaná indukcí komplexnější než pouhá existence obarvení, jednak je také konečná množina map, která nás zajímá, o něco složitěji definovatelná než ta s mapami o méně než deseti zemích. Přesto však základní myšlenka zůstává. Appel a Haken zredukovali problém čtyř barev na problém opírající se o konečný počet map: tisíc pět set. K vyřešení stačilo sestavit vyčerpávající výčet tohoto tisíce pěti set map. Ovšem pokud by se ho Appel s Hakenem pokusili vytvořit ručně, zemřeli by oba dávno předtím, než by ho dokončili. Aby svou práci dovedli ke zdárnému konci, museli použít počítač, i tak si ale výpočet vyžádal tisíc dvě stě hodin, což je více než měsíc a půl. Od roku 1976 byl důkaz trochu zjednodušen a počítače jsou rychlejší, takže dnes už stačí jen pár minut. Stále však neumíme tento teorém dokázat bez počítače.

V historii matematiky jde o první důkaz, který vyžaduje použití počítače. Samozřejmě jsme je používali již před rokem 1976, například k výpočtu prvního tisíce desetinných míst čísla π. A stále nejsme schopni ručně dokázat teorémy typu „prvních tisíc desetinných míst čísla π je 3,1415926…“. Ale na rozdíl od teorému čtyř barev je již zadání takovýchto teorémů široké, protože zahrnuje prvních tisíc desetinných míst čísla π. Bylo by překvapivé, kdyby měl problém s velmi dlouhým zadáním krátké řešení.

Naproti tomu u teorému čtyř barev nic nenasvědčovalo, že bude mít důkaz tak dlouhý, že ho nebude možné zkonstruovat bez počítače. Přitom jeho mladší bratr, teorém sedmi barev, který se týká map nakreslených na toru, má už od konce 19. století známý krátký důkaz.

Na rozdíl od fyziků nebo biologů, kteří již dlouho používají teleskopy a mikroskopy, si matematici dlouho mysleli, že na dělání matematiky stačí černá tabule a kousek křídy. Od roku 1976 to není už úplně pravda.

3. Hra obchodního cestujícího: teorie grafů

Jean-Christophe Novelli

Úvod

Co mají společného doručovatel, lékař a poslanec?

Všichni čelí stejnému problému – v různou denní dobu musí pracovně navštívit určitý předem daný počet míst, nemohou si dovolit ztrácet čas v dopravě, a večer se nakonec musí vrátit do výchozího bodu, domů. Pořadí, ve kterém návštěvy provedou, by mohlo záviset na vnějších faktorech (povinnost udělit vyznamenání, dodržet časový rozvrh atd.), ale v tomto případě budeme předpokládat, že tomu tak není.

Takže například poslanec, který má zajít na tři koktejly, z nichž dva jsou blízko sebe, zcela jistě navštíví tyto dva hned po sobě, protože jinak by vážil jednu zbytečnou cestu tam a zpátky. Naproti tomu, pokud geografické rozmístění koktejlů nemá žádné zvláštní vlastnosti, bude složitější najít nejlepší řešení. Všimněme si, že takové řešení vždycky existuje, protože poslanec má jen konečný počet míst k navštívení, takže i konečný počet možných pořadí řečených návštěv.

Z této konečnosti lze ostatně při hledání nejlepšího řešení vycházet – pro každou možnost spočítáme čas strávený na cestě a ponecháme jen tu s nejkratším. Typicky pro tři koktejly odehrávající se v Cannes, Antibes a Nice má poslanec šest možností: CAN, CNA, NAC, NCA, ACN, ANC. A pokud by měl objet čtyři koktejly, měl by v takovém případě dvacet čtyři možností k otestování: $4 \times 3 \times 2 \times 1$. Čtyři je počet možností při volbě prvního města, tři při volbě druhého (jakmile bylo první město vybráno, už nemůže být znovu navštíveno), dva při volbě třetího (první dvě vybraná města už nemohou být znovu navštívena) a jedna při volbě čtvrtého. Přestože je výpočet nejlepšího řešení nezáživný, je proveditelný.

Čím dál tím víc možností

Pokud by se měl nyní poslanec dostavit na pět koktejlů, měl by *a priori* na výběr ze sto dvaceti možných okruhů ($5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$), což už začíná být hodně. Pokud se nachází v předvolebním období, je možné, že se musí zúčastnit šesti koktejlů v jeden den, což odpovídá sedmi set dvaceti možným trasám ($6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$). Stejně tak pro n koktejlů máme $n \times (n-1) \times (n-2) \times \ldots \times 2 \times 1$ možných tras (tato funkce pro n se jmenuje „n faktoriál“ a značí se $n!$). Postup počítající se všemi možnostmi se rychle stane pro člověka neproveditelným. Štafetu by mohl převzít počítač, ale i ten by rychle čelil stejné neschopnosti – pravděpodobně od okamžiku, kdy by bylo dosaženo čtrnácti koktejlů v jeden den (což odpovídá více než osmdesáti sedmi miliardám možných tras) nebo, a teď velmi konkrétní příklad, v případě, že by bylo třeba v jednom dni doručit čtrnáct lednic.

Stojíme tak před problémem, kdy teoretický počet možností roste v závislosti na počtu vstupů, v tomto případě koktejlů, velmi rychle. Přesněji řečeno počet možností roste výrazně rychleji než jakákoli polynomiální funkce np, kde n je počet koktejlů a p libovolné pevně dané celé číslo. Na druhou stranu je velmi jednoduché ověřit výpočtem, jehož časová náročnost roste (nanejvýš) polynomiálně, že předpokládaný okruh skutečně existuje. Tyto dva rysy (nepolynomiální počet možností, ale polynomiální ověření správnosti) jsou charakteristické pro problémy zvané „NP“, „nedeterministicky polynomiální“. Navíc tento problém, jehož obecná formulace je známá pod názvem „problém obchodního cestujícího“, je součástí podtřídy NP-úplných problémů. To znamená, že je přinejmenším tak složitý jako všechny ostatní problémy třídy NP.

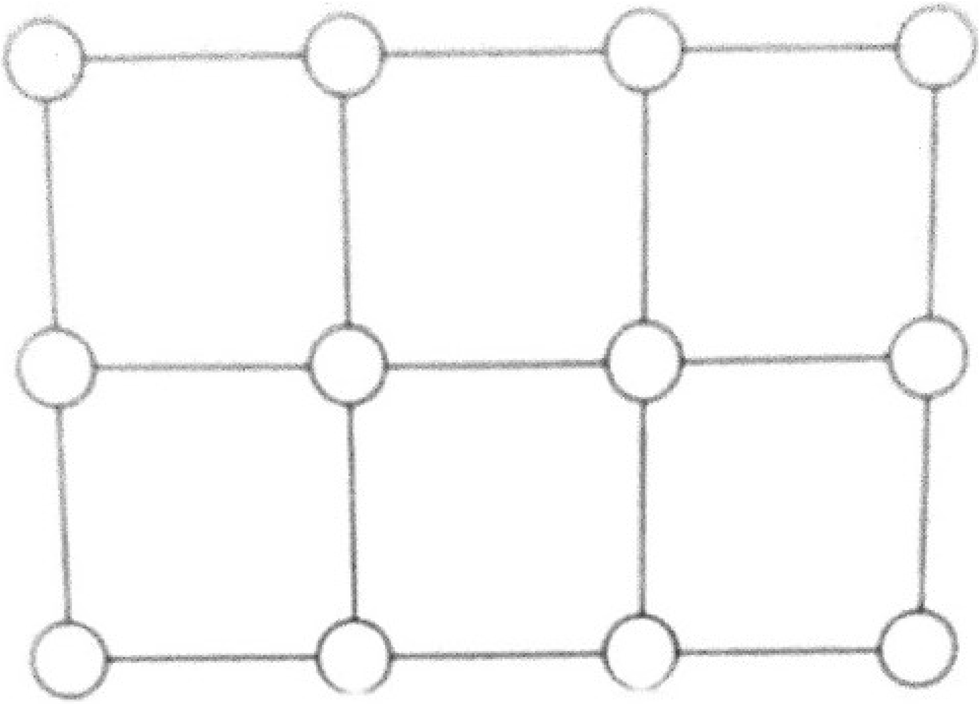
Fakt, že počet možných tras roste rychleji než jakýkoli polynom, vůbec nedokazuje, že neexistuje obecné řešení problému obchodního cestujícího, které by bylo odvozeno z polynomiálního počtu kroků. Existence takového řešení by prokázala, že problém obchodního cestujícího je P (jako „polynomiální“), a v důsledku, že všechny NP problémy jsou P. Většina vědecké komunity je nicméně přesvědčena, že takové řešení neexistuje, a to z prostého důvodu – připadá jim to nepravděpodobné. Dosud totiž nebylo nalezeno polynomiální řešení pro žádný z NP-úplných problémů, ačkoli výzkum v této oblasti je dlouhodobě velmi aktivní. Clayův matematický ústav považuje problém „$P = NP$ nebo $P \neq NP$“ za prvořadý a zavázal se, že udělí odměnu ve výši jednoho milionu dolarů tomu, kdo jako první dokáže, zda je, či není možné vyřešit tento problém v polynomiálním počtu kroků.

Za současného stavu bádání zkrátka neznáme optimální řešení problému obchodního cestujícího, které by bylo platné ve všech případech. Nabízejí se nám dvě možnosti – buď hledat heuristiky (způsoby), které se nás pokusí přiblížit k řešení, nebo hledat přesná řešení pro jednoduché případy.

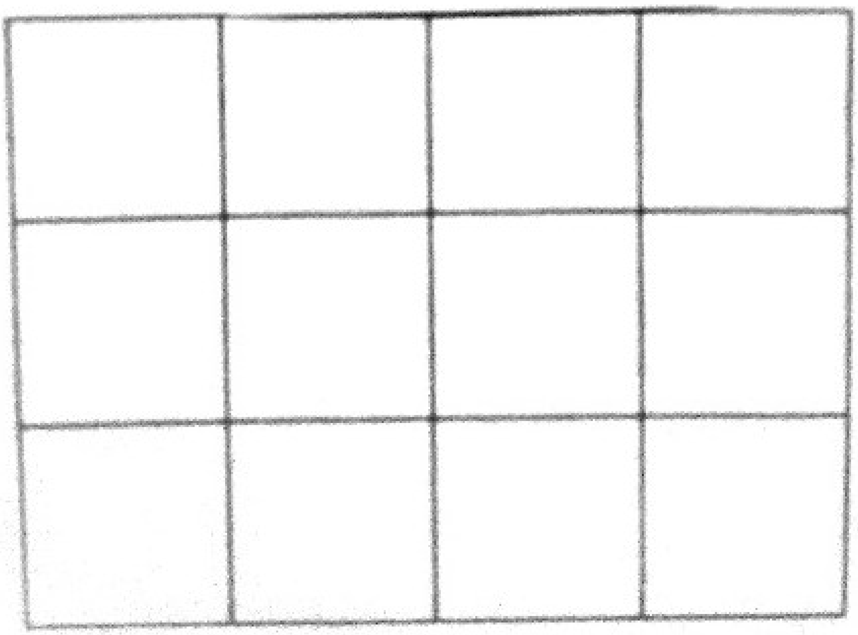
Zejména jeden z nich ukrývá navzdory velkému zjednodušení velmi zajímavé otázky.

Zvláštní případ uspořádání

Za předpokladu, že místa konání koktejlů se nachází na křižovatkách v pravoúhlé oblasti New Yorku, nastane situace zachycená na obrázku 1 – pouze sousední křižovatky jsou propojené přímou cestou, všechny cesty mají stejnou délku (na obrázku neurčená). Nalezení optimálního řešení problému obchodního cestujícího v tomto případě spočívá v nalezení okruhu, který prochází každým kolečkem alespoň jednou. Aby byla řešení čitelnější, budou odteď křižovatky zobrazovány jako středy čtverců v pravoúhlé mřížce, z obrázku 1 se tak stane obrázek 2.

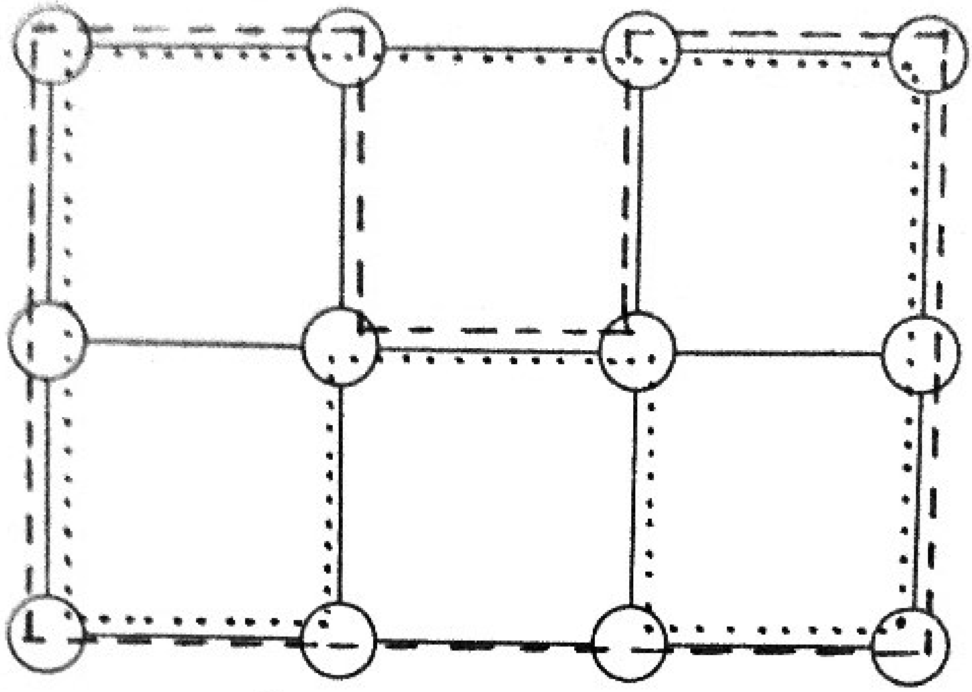


Obrázek 1

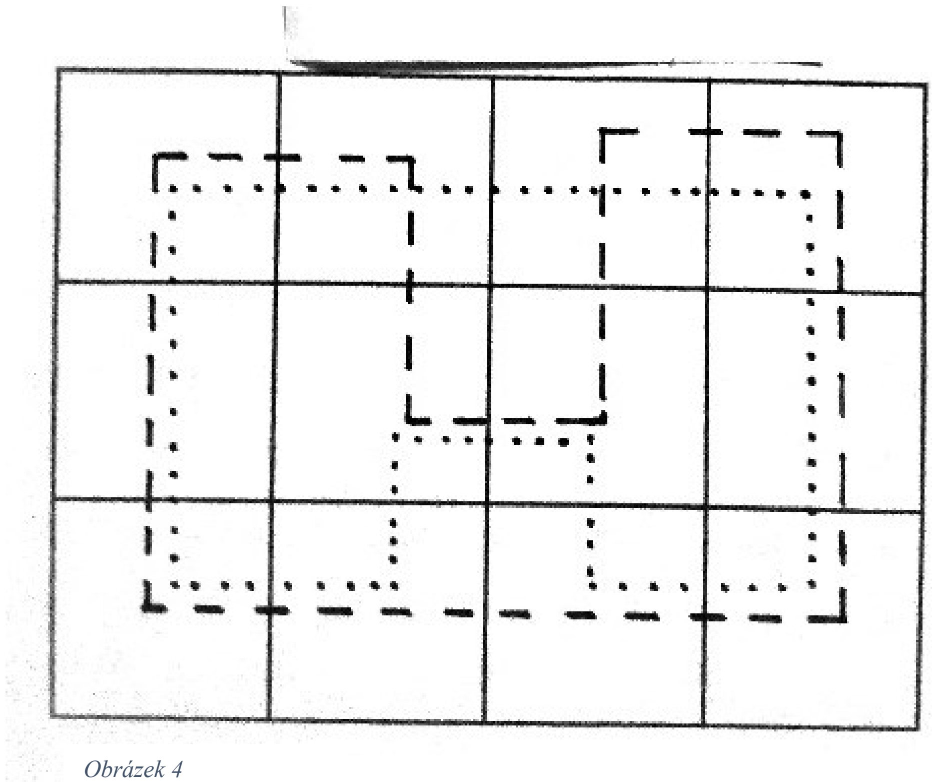


Obrázek 2

Existují tedy dvě řešení (obrázek 3 a 4). Všimněme si, že oba okruhy prochází každým políčkem právě jednou. Je tomu tak u každého řešení pro libovolnou pravoúhlou oblast?



Obrázek 3



Obrázek 4

Pokud máme k dispozici trasu procházející každým políčkem právě jednou, je tato trasa optimální (připomeňme, že vzdálenosti mezi sousedními políčky jsou stejné). Navíc jakákoli trasa procházející skrz některá políčka vícekrát je nutně delší. Máme tedy charakterizaci optimálních tras – v každém pravoúhelníku, ve kterém je možné nakreslit okruh procházející jednou skrz každé políčko, jsou optimální trasy právě takové okruhy, které skrz každé políčko procházejí právě jednou.

To však není případ všech pravoúhelníků, jak si můžeme snadno ověřit na pravoúhelníku 3×3. Obecněji řečeno, klasický důkaz známý milovníkům matematických hádanek prokazuje, že pro pravoúhelníky, jejichž oba rozměry jsou liché, žádné takové řešení neexistuje. Pokud totiž vybarvíme políčka pravoúhelníku střídavě bílou a černou, jako šachovnici, dvě sousední políčka budou mít vždy různou barvu. Každý okruh se tedy bude sestávat ze stejného počtu přechodů z bílé na černou a z černé na bílou, bude tedy procházet přes stejný počet bílých a černých polí. Jenže na mřížce není stejný počet bílých a černých políček, protože celkový počet polí, který je roven součinu rozměrů pravoúhelníku, je lichý. Neexistuje tedy trasa, která by skrz každé políčko vedla právě jednou.

Stejně tak je poměrně jednoduché zkonstruovat trasu procházející jednou skrz každé políčko pro pravoúhelník, jehož alespoň jeden rozměr je sudý (a tedy i počet polí je sudý). Je mnoho možných řešení a my si některá z nich pro potěšení představíme, abychom prostřednictvím jejich různorodosti zdůraznili, jak jejich autoři uvažují.

Čtenář nadšený pro labyrinty (viz kapitola 1) si může pomyslet, že nalezení okruhu, který vede přes všechna políčka, je přesně ekvivalentní s nalezením dvou cest, které obě vedou z levého horního rohu do pravého dolního rohu, aniž by se křížily, a sjednocení obou tras prochází přes všechna políčka. Jedna z tras tedy povede po kraji pravoúhelníku, druhá jen hadovitě propojí ještě nenavštívená políčka, aby bylo splněno zadání.

Čtenář, milovník indukce, se bude na základě trasy pro pravoúhelník $(2n-2) \times m$ snažit „přilepit“ nahoru dva řádky, aby získal trasu pro pravoúhelník $2n \times m$. S vědomím toho, že pro pravoúhelník $2 \times m$ existuje pouze jedno řešení, stačí mu ke slepení obou tras změnit například první dvě vodorovné čáry na druhém a třetím řádku ve svislé.

Čtenář přemýšlející abstraktněji bude nejprve hledat nejjednodušší případ, který je schopen vyřešit z hlavy, a určitě najde ten s pravoúhelníkem $2 \times m$. Položí tedy n takových řešení jedno nad druhé, aby dospěl k pravoúhelníku $2n \times m$. Pak obdobnou metodou, jako byla prezentována v předchozím odstavci, najde způsob, jak jednotlivé okruhy slepit v jeden.

Nový problém, nové otázky

V pokračování tohoto textu se omezíme na pravoúhelníky, které mají alespoň jeden rozměr sudý.

Za takových podmínek má problém obchodního cestujícího alespoň jedno řešení, mnohem častěji více, a tato řešení není těžké zobrazit. Počáteční otázka byla vyřešena a je tady další, která ji přirozeně nahradí: kolik existuje řešení pro pravoúhelník $n \times m$?

V případě pravoúhelníku 4×3 bylo vidět, že existují dva okruhy (obrázek 3 a 4). Kolik jich ale existuje pro pravoúhelník 6×3, 10×3 nebo 100×3? Když si na čtverečkovaný papír nakreslíme pravoúhelníky 6×3 a 8×3, jednoduše zjistíme, že okruhy jsou čtyři, respektive že je jich osm. Je vlastně poměrně jednoduché zkonstruovat na základě jednoho řešení pro pravoúhelník $3 \times n$ dvě řešení pro pravoúhelník $3 \times (n + 2)$, každé takové řešení bude jiné. Lze tedy dospět k závěru, že pro diagram $3 \times (2n + 2)$ existuje 2^n okruhů.

Podívejme se nyní na počet řešení pro pravoúhelník $4 \times n$:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Počet řešení	1	2	6	14	37	92	236	596	1517	3846

Tato čísla lze za pomoci počítače snadno spočítat. První otázkou, která se při pohledu na ně nabízí, je ta, zda jejich hodnoty rostou náhodně, nebo se řídí nějakým více či méně jednoduchým zákonem. Tak tomu bylo v případě pravoúhelníků $3 \times n$, pro které jsme dostali mocniny 2. V tomto případě lze také vzorec najít, ale je o něco komplikovanější, protože se jedná o běžný příklad posloupnosti z kategorie „lineárně rekurentních posloupností“ – pokud člen takové posloupnosti pojmenujeme u_n, lze ho zapsat jako konečný součet následujícího tvaru: $au_{(n-1)} + bu_{(n-2)} + cu_{(n-3)} + \dots$, kde a, b, c, … jsou pevně dána. To je například případ slavných Fibonacciho čísel, pro která platí $u_n = u_{(n-1)} + u_{(n-2)}$.

Pokud si nyní jako u_n označíme počet řešení pro pravoúhelník $4 \times n$, dostaneme vztah:

$$u_n = 2u_{(n-1)} + 2u_{(n-2)} - 2u_{(n-3)} + u_{(n-4)} + \dots$$

Tento vztah nám umožňuje vypočítat u_n na základě předchozích členů, tedy pro $n = 8$:

$$u_8 = 2u_7 + 2u_6 - 2u_5 + u_4 \dots$$

Dostaneme:

$$u_8 = 2 \times 92 + 2 \times 37 - 2 \times 14 + 6 = 236.$$

Jakmile je jednou výsledek nalezen, zbývá objevit způsob, kterým lze potvrdit jeho správnost. Jedním ze způsobů, jak efektivně vyčíslit počet možností (zde počet okruhů), je nahradit jednotlivé prvky jednoduššími, přesto ekvivalentními, které získáme odebráním těch informací, které se pro definování počtu jeví jako nepodstatné. Tyto prvky označíme jako „kódování“. Okruhy lze tedy nahradit jejich kódováním, které zachovává pouze užitečnou informaci a vede potenciálně ke snadnějšímu vyčíslení počtu možností.

Tento způsob byl zdárně aplikován dvěma německými badateli, Robertem Stoyanem a Volkerem Strehlem, kteří dokázali najít pozoruhodné kódování pro okruhy procházející skrz každé políčko pravoúhelníku právě jednou. K jejich řešení se velmi stručně vrátíme na konci této kapitoly.

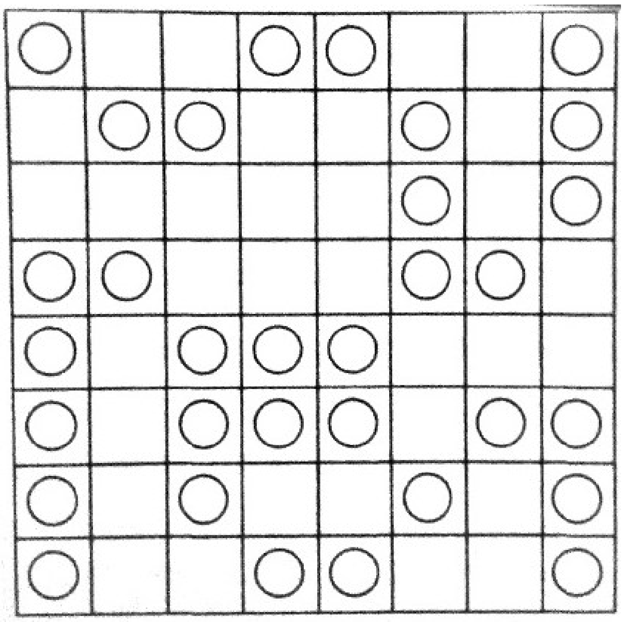
Tohoto způsobu hledání kódování využívají i někteří tvůrci logických hádanek – předkládají diagramy obsahující nejmenší možné množství informací (kódování), a přesto je vždy možné s tímto kódováním najít jediný úplný diagram. Jelikož tématem této knihy jsou matematické hry, přivádíme zde čtenáře na stopu toho, jak logické hádanky vymýšlet.

Matematické hry

Vznik hry

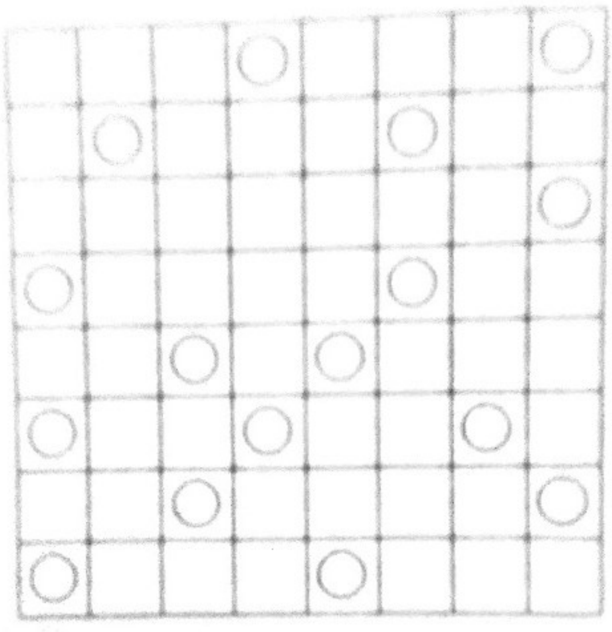
Nejprve si povšimněme, že údaj o tom, kde dráha zatáčí, je dostačující ke zrekonstruování původní trasy (obrázek 5). V každém řádku a v každém sloupci je totiž sudý počet políček, na kterých se zatáčí, a tato pole jsou nutně po dvou spojena s nějakým sousedním – dvě nejhořejší jsou vzájemně propojená, dvě těsně pod nimi také a tak dále. Podívejme se například na druhý sloupec na obrázku 5. Na spodním kolečku můžeme zatočit buď dolů, nebo nahoru. Dolů zatočit nejde, protože bychom vyjeli z diagramu (protože nelze zatočit na políčku bez kolečka). Nutně tedy zatočíme nahoru a dojedeme až k dalšímu kolečku. Zbylými políčky bez kolečka v tomto sloupci bude tedy procházet dráha vodorovně. Pokud budeme u ostatních sloupců postupovat stejně, snadno najdeme řešení.

Není nutné uvádět všechny zatáčky, protože některé lze vyvodit buď z obecné podstaty (rohy), nebo z údajů o jiné zatáčce a z omezení, že okruh může skrz každé políčko procházet právě jednou. Toto by umožnilo vytvořit první, spíše nezajímavou, málo obměnitelnou hru s následujícím pravidlem: vytvořte okruh procházející skrz všechna políčka, když víte, že je třeba zatočit na každém kolečku a na některých dalších polích.



Obrázek 5
Kolečka označují pole, na kterých trasa zatáčí.

V duchu tohoto pravidla, že některé zatáčky nemusíme uvádět, pojďme prozkoumat další stopu – stačilo by uvést jen každou druhou zatáčku? Tím se dostáváme k další hře, kterou si pojmenujeme „hra se zatáčkami“: vytvořte okruh procházející skrz každé políčko právě jednou, když víte, že na každém kolečku je třeba zatočit a že okruh zatáčí střídavě na poli s kolečkem a na poli bez kolečka. Na obrázku 6 je příklad této hry, stejně tak na obrázcích 7, 8 a 9, které jsou v příloze na konci této kapitoly (str. 80 až 82). Dále v textu zároveň rozebereme základní herní strategie.



Obrázek 6

Tolik variant jako hub po dešti

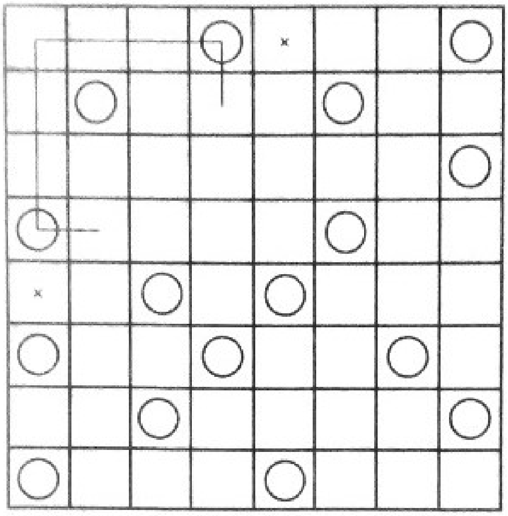
Namísto toho, abychom brali v úvahu každou druhou zatáčku, bychom mohli vycházet ze samotné podstaty diagramů – tvoří je okruhy, které skrz každé políčko procházejí právě jednou. Mohli bychom tedy umístit jen některé zatáčky (s udáním směru) nebo některé části okruhu (rovné či zahnuté) nebo také vyznačit povinné úseky či zakázaná pole. Tím by vznikly tři hry, jejichž pravidla by byla následující (obrázky 10, 11 a 12 jsou v příloze, str. 83 až 85):

- Vytvořit okruh procházející skrz každé políčko právě jednou a kopírující předem umístěné zatáčky (obrázek 10).
- Vytvořit okruh procházející skrz každé políčko právě jednou a kopírující předem umístěné části trasy (obrázek 11).
- Vytvořit okruh procházející skrz každé políčko právě jednou a kopírující předem umístěné části trasy a neprocházející skrz pole označená křížkem (obrázek 12).

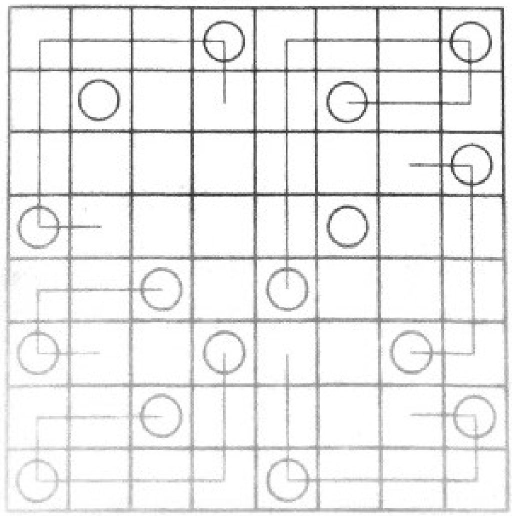
Jejich pravidla jsou zvlášť jednoduchá, a tak tyto tři varianty nenabízejí mnoho herních strategií, což činí hry poměrně obtížnými. Naproti tomu ve hře se zatáčkami s pravidlem, které udává přesně každou druhou zatáčku, je množství strategií rozhodně zajímavé a potenciálně úplné v tom smyslu, že neznáme žádný diagram, který by za pomoci těchto strategií nemohl být vyřešen.

Několik strategií pro hru se zatáčkami

Začněme úlohou z obrázku 6. Levý horní roh je prázdný. Protože se jedná o roh obrázku, musí se v něm zatočit. Podle pravidla se tedy zatočí na kolečko, které je o tři políčka dál napravo, a na kolečko, které je o tři políčka níž (obrázek 13). Nyní lze na dvou nových polích bez kolečka, označených na obrázku křížkem, uplatnit stejný způsob uvažování. Takto projdeme celou mřížku, čímž se dostaneme do stavu zachycenému na obrázku 14, na základě kterého lze s použitím opět stejného způsobu uvažování (například v případě šestého políčka na sedmém řádku) a faktu, že každý roh je spojen se dvěma svými sousedními políčky, snadno dokončit celý diagram.

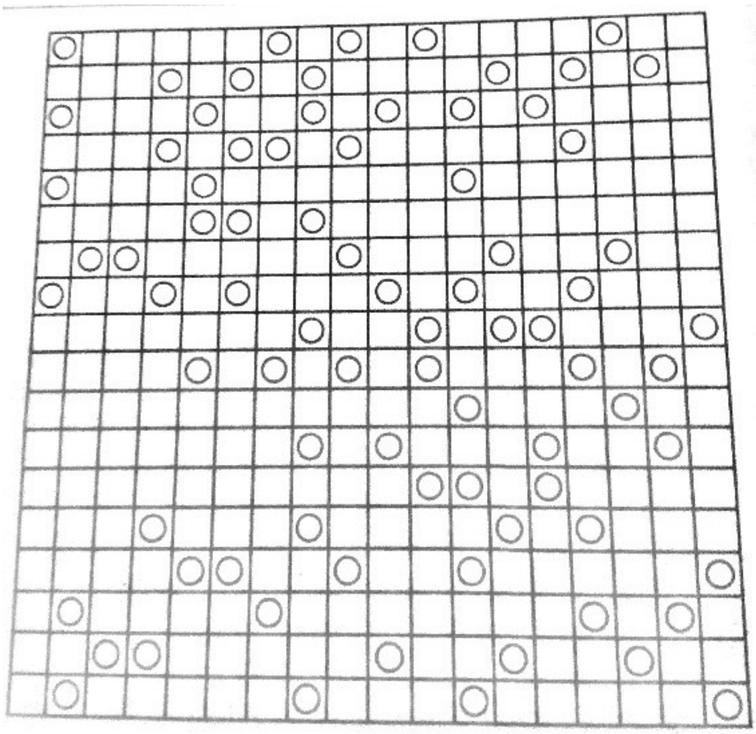


Obrázek 13

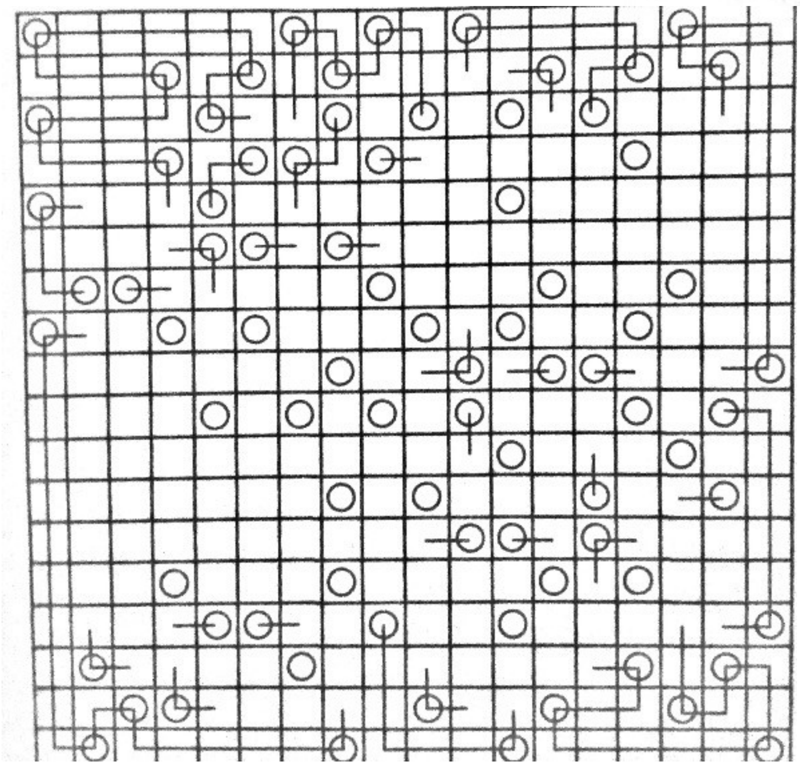


Obrázek 14

Tyto metody umožňují bez námahy vyřešit diagramy na obrázcích 6, 7, 8 a 9, což může v hráči vzbudit dojem, že ovládá všechny herní strategie. Ukazuje se, že tomu tak není, jak se lze přesvědčit na diagramu na obrázku 15. Pokud jsou totiž v této úloze aplikovány všechny dříve uvedené strategie a jednoduché úvahy (neuzavírat okruh, dokud neprochází přes všechna políčka, neuváznout v rohu, nespojovat přímo dvě kolečka atd.), dostaneme obrázek 16.



Obrázek 15



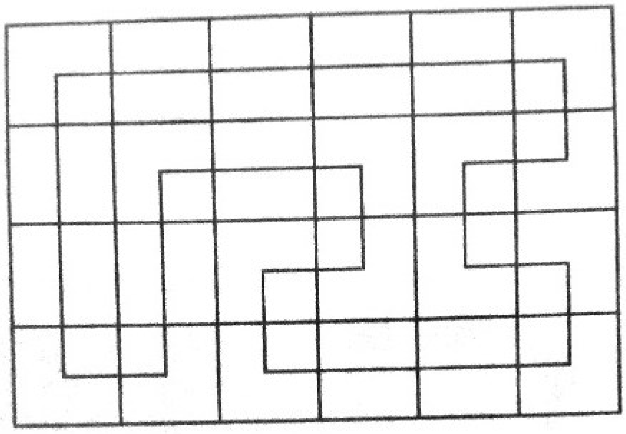
Obrázek 16

Chybí nám tedy jemnější způsob uvažování, který by bral v potaz jen prvky jednoho řádku či sloupce. Podívejme se například na spodní část druhého sloupce – je zde dlouhý nevyřešený úsek s kolečkem (K) na dolním konci (šestnácté pole) a bez kolečka (BK) na horním (osmé pole). Pokud by svislá čára vedoucí z K zatáčela doprava na políčku hned nad K, z políčka o jedno výš by se stal roh bez kolečka. Toto políčko by tedy bylo spojeno s rohy umístěnými napravo od něj a nad ním. Ovšem toto políčko nemůže být spojeno s kolečkem nad sebou, protože dřív, než by je svislá čára propojila, zkřížila by čáru na BK, čímž by vznikly dvě za sebou stojící zatáčky na polích bez kolečka, což podle pravidel není možné. Z toho lze tedy usoudit, že čára nebude zatáčet hned nad K. Opakovaným využitím této úvahy dospějeme k závěru, že čára povede až k políčku těsně pod BK. Stejnou úvahu můžeme využít i pro políčko hned nad BK, kde musí vést čára vzhůru, nebo natřikrát v předposledním sloupci a také v předposledním řádku. Když budeme tímto způsobem pokračovat, „snadno" dokončíme celý diagram!

Zpátky k okruhům

Na konci úvodního povídání jsme otázku kódování okruhů procházejících skrz všechna políčka nechali nezodpovězenou, abychom se mohli věnovat bláznivému nápadu uvádět pouze každou druhou zatáčku…

Podívejme se na tuto otázku znovu, ale z jiného úhlu. Uvažujme okruh ne jako celek, ale jako posloupnost sloupců slepených k sobě s ohledem na všechna omezení. Možným kódováním z tohoto úhlu pohledu je zapsat si pro každý průsečík v pravoúhelníku, zda leží uvnitř, nebo vně okruhu (obrázek 17).



0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0

Obrázek 17
Nahoře schéma okruhu, dole odpovídající kódování: každý průsečík je označen 1, pokud leží uvnitř okruhu, 0, pokud leží vně.

Bohužel údaj o tom, jaký sloupec může být hned napravo daného sloupce, je nedostatečný, jak můžeme vidět na obrázku 18: všechny přechody mezi sloupci na tomto obrázku existují také na obrázku 17. Problém je v tom, že neověřujeme, zda spolu všechny jedničky vzájemně sousedí, což je nutná podmínka k tomu, aby okruh procházel skrz všechna políčka právě jednou.

0	0	0	0	0
0	1	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	0	0	0	0

Obrázek 18

Klíčem k úspěchu Stoyana a Strehla bylo to, že pochopili, že toto omezení platné v celém diagramu týkající se sousedství jedniček, lze zapsat za pomoci informací ohledně dvou na sebe navazujících sloupců tabulky. V jejich systému se pro každý sloupec zapisuje nejen umístění nul a jedniček, ale také to, který blok jedniček je propojen s jedničkami nalevo. Docílí toho tak, že každý blok jedniček zakódují jedním číslem, dvě stejná čísla znamenají, že jsou dotčené bloky propojeny.

Například kódování po sobě jdoucích sloupců by pro obrázky 17 a 18 vypadalo takto:

- obrázek 17: $0, (1), (1), (1, 2), (1), (1, 1), 0$;
- obrázek 18: $0, (1), (1), (1, 2), 0$.

Nyní už je jasné, že přechody mezi sloupci nejsou stejné – poslední přechod z obrázku 18 na obrázku 17 chybí.

Díky těmto dodatečným informacím Stoyan a Strehl dokázali, že posloupnosti sloupců, které dodržují určitá pravidla pro přechody, jsou platným kódováním řešení. Jinými slovy, že každé řešení je kódováno platnou posloupností sloupců a naopak. Výčet těchto platných posloupností sloupců se tedy realizuje za pomoci nástrojů teoretické informatiky – totiž automatu, který „rozpozná“ platnou posloupnost – a generující funkce posloupnosti, která automaticky počítá množství automatem rozpoznaných výrazů. Zájemci se mohou podívat na velmi srozumitelný článek těchto dvou badatelů (v angličtině), který je uveden v bibliografii.

Závěr

Uveďme, že Stoyanův a Strehlův článek, který řešil výpočet okruhů na pravoúhlé mřížce, měl v komunitě odborníků na kombinatoriku a fyzikální krystalografii velký ohlas. Ačkoli se může na první pohled zdát, že tento problém zajímá především tvůrce a vydavatele logických hádanek, není tomu tak: tento výpočet umožňuje určit počet řešení pro úlohy dominového dláždění, které samy o sobě poskytují přesné výsledky v oblasti termodynamiky krystalů (spočítáním funkce zvané „partiční funkce“ Isingova modelu pro některé grafy kódující krystaly). Tento speciální případ Isingova modelu byl původně vyřešen Pieterem Willemem Kasteleynem, Stoyan a Strehl přispěli díky svému kódování k vysvětlení a zjednodušení části jeho práce.

4. Hra tanečníků: dobrodružství kombinatoriky

Jean-Pierre Bourguignon

To, že matematika nabízí podklady k tvorbě nejrůznějších více či méně komplexních her, si lze snadno představit. Ale to, že malé děti mohou objevovat současnou matematiku formou jednoduchých cvičení, si představí málokdo. Přesto je to praxe, která byla zavedena v mnoha základních školách, a to díky významnému matematikovi dvacátého století Thoralfovi Albertu Skolemovi a jeho práci v oblasti kombinatorické logiky. Ještě překvapivější možná je, že takovéto objevování vedlo k vytvoření originálního uměleckého díla, které v barvách a tvarech ukazovalo některé z výsledků, ke kterým děti dospěly.

Se Skolemem za kombinatorikou

Thoralf Albert Skolem byl Nor, stejně jako mnozí jiní významní matematici – například Niels Henrik Abel a Marius Sophus Lie, kteří žili v devatenáctém století, či Atle Selberg, který v roce 1950 získal Fieldsovu medaili. Zvlášť významný byl Skolemův přínos logice a kombinatorice.

V této kapitole budeme studovat otázku z kombinatoriky zabývající se posloupnostmi celých čísel, zvanými „Skolemovy posloupnosti“, které splňují jednoduché podmínky. Jak se takové posloupnosti konstruují?

Pro nějaké celé číslo n chceme uspořádat všechna celá čísla $\leq n$ tak, aby se každé dvakrát opakovalo, takže například pro $n = 4$ chceme uspořádat čísla 1, 2, 3 a 4 a máme tedy v tomto případě celkem osm čísel. Zároveň chceme, aby posloupnost splňovala následující SKOLEMOVU PODMÍNKU: *Ve Skolemově posloupnosti jsou od sebe dva výskyty téhož čísla vzdáleny o hodnotu tohoto čísla.*

To znamená, že dvě jedničky spolu těsně sousedí, dvě dvojky jsou od sebe vzdáleny o hodnotu 2, tedy jsou odděleny právě jedním číslem (tedy dvěma mezerami), atd.

Takže například posloupnost

$$2\ 3\ 2\ 4\ 3\ 1\ 1\ 4$$

je Skolemova posloupnost, jelikož jedničky spolu sousedí, dvojky jsou od sebe vzdáleny o hodnotu 2 (jsou odděleny jedním číslem), trojky jsou od sebe vzdáleny o hodnotu 3 (jsou odděleny dvěma čísly) a čtyřky jsou od sebe vzdáleny o hodnotu 4 (jsou odděleny třemi čísly). Naproti tomu posloupnost

$$1\ 1\ 2\ 2\ 3\ 3\ 4\ 4$$

není Skolemova posloupnost, jelikož pro dvojky, trojky a čtyřky neplatí výše zmíněné podmínky.

Problém, který nás zajímá, spočívá v určení všech Skolemových posloupností.

Odpověď na tuto otázku je samozřejmě závislá na čísle n.

V nejjednodušším případě, kdy $n = 1$, není téměř co dodat, protože posloupnost 1 1 je zjevně správným a zároveň jediným řešením problému.

Pro $n = 2$ snadno dokážeme, že Skolemova posloupnost neexistuje, protože je nemožné vložit zdvojenou jedničku mezi dvojky tak, aby od sebe byly dvojky odděleny právě jedním číslem.

Jak je to ale s méně zjevnými případy – pro $n = 3, 4, 5$ ...?

Pedagogická zkušenost

V roce 2000 Max Leguem, tehdejší ředitel Domu mládeže a kultury v Chilly-Mazarin, navrhl zařadit v rámci oslav světového roku matematiky do programu netradiční cvičení „s cílem seznámit žáky prvního stupně s matematikou nevšedním způsobem“. Byl to Jean Brette, tehdejší vedoucí matematického oddělení v pařížském muzeu vědy Palais de la Découverte, který přišel s nápadem představit dětem Skolemovy posloupnosti formou „hry tanečníků“. V průběhu dvou let tato hra pod vedením dvou vyučujících, Valérie Bouge a Oliviera Henriota, pomohla k poznání matematiky mnoha žákům mezi devíti a deseti lety ve dvou ročnících v několika třídách školy v Chilly-Mazarin. Tento způsob výuky se u dětí setkal s velkým nadšením.

Poté, co byli o přínosu přesvědčeni rodiče i ministerstvo školství (v čemž sehrála roli podpora ze strany tehdejšího rektora versailleské akademie Daniela Bancela), se pod vedením Jeana Brettea hra tanečníků rozšířila z těchto dvou ročníků i do dalších tříd ve Villeneuve-Saint-Georges. Po odchodu Maxe Leguema tento projekt v Domě mládeže a kultury v Chilly-Mazarin zaštítil Éric Chevreau. Experiment byl od začátku do konce sledován skupinou filmařů a výsledkem byl film režírovaný Claudem Othninem-Girardem.

Nejprve byly děti s podobným typem uvažování seznámeny za pomoci úloh spočívajících v pokrytí šachovnice kostkami domina. Hlavním přínosem osvojení hry tanečníků bylo to, že děti přešly z metody pokus/omyl, zvlášť pro nízká n, k systematičtějšímu uvažování vedoucímu k odhalení existence důkazu. Právě z tohoto pohledu je hra tanečníků ideální, protože má zvlášť zajímavou vlastnost (ke které se ještě vrátíme): pro některá čísla n nemá řešení. To jsme konstatovali již pro $n = 2$, ale je tomu tak i v dalších případech.

Studie řešení hry tanečníků

Nejprve si vysvětleme, jak můžeme problém Skolemových posloupností přeměnit na hru. Jednoduše jde o to představit si dva výskyty téhož čísla ve Skolemově posloupnosti jako dvě nohy jednoho tanečníka. Nalezení Skolemovy posloupnosti pro číslo n je tedy ekvivalentní s umístěním n tanečníků na herní plochu tak, aby jejich nohy byly rozkročeny o $1, 2, 3, \dots n$ polí a zároveň aby mezi nimi nebylo žádné pole prázdné.

Číselná formulace, kterou jsme si na začátku představili, se tedy přemění na otázku umístění souboru tanečníků na herní plán.

Tento způsob uvažování má tu výhodu, že umožňuje problém vyřešit pomocí konkrétních manipulací, i když je samozřejmě k nalezení řešení, kdy si tanečníci „nešlapou na nohy", potřeba trochu představivosti. Necháváme na čtenáři a jeho fantazii, aby si vyrobil vlastní hmatatelnou verzi hry.

Neexistence řešení pro $n = 2$ přímo vybízí k uvažování případu pro $n = 3$. Co zjistíme? Je to situace, kdy máme tři tanečníky $(1, 2, 3)$ a šest polí k umístění jejich nohou.

Začněme pokus o konstrukci posloupnosti umístěním jedné nohy tanečníka 3 úplně doleva (tedy posloupnost začíná číslem 3) – ten musí mít mezi nohama dvojitou mezeru k umístění dvou nohou dalších tanečníků. V této chvíli tedy posloupnost vypadá následovně:

$$3 - - 3 - -$$

3 Komentář překladu

Podle slovenského teoretika Antona Popoviče vystupuje překladatel v komunikačním modelu ve dvou rolích – jednak jako příjemce původního komunikátu (originálu), jednak jako tvůrce komunikátu nového (překladu).[1] S dvojí rolí překladatele v procesu komunikace pak souvisí rozdělení překladatelského procesu do několika částí, z nichž žádnou nelze opomenout, pokud chceme dosáhnout kvalitního výsledku. Názvosloví se u českých a slovenských teoretiků různí, shodují se však na rozdělení překladatelského procesu do tří částí. Podle českého teoretika Jiřího Levého, který jednotlivé fáze překladu popsal ve své knize *Umění překladu*, se jedná nejprve o pochopení předlohy, následně o interpretaci předlohy, a nakonec o přestylizování předlohy.[2] Slovenský teoretik Ján Vilikovský hovoří ve své knize *Překlad jako tvorba* zaprvé o fázi recepce a interpretace, zadruhé o fázi formování koncepce a zatřetí o fázi reprodukce.[3]

V následující části naší práce se tedy nejdříve seznámíme s překladatelskou analýzou originálu *Jeux mathématiques et vice versa*, poté si představíme koncepci překladu, která se o ni bude opírat, a na závěr si uvedeme některé problémy, na které jsme při překladu narazili, a jejich zvolené řešení. Pro snadnější odkazování na konkrétní příklady budeme používat zkratku O pro text originálu a zkratku P pro text překladu.

3.1 Překladatelská analýza

Během překladatelské analýzy se budeme držet především modelu německé translatoložky Christiane Nordové, který popsala ve své knize *Text analysis in translation*. Faktory ovlivňující následný překlad dělí na vnětextové a vnitrotextové.[4] Dále využijeme i definice jednotlivých funkcí jazyka podle Jakobsona.[5] Budeme se zabývat i stylistickou charakteristikou textu.

[1] POPOVIČ, Anton. *Teória umeleckého prekladu: aspekty textu a literárnej metakomunikácie*. 2., preprac. a rozšír. vyd. Bratislava: Tatran, 1975. Okno, str. 49.

[2] LEVÝ, Jiří, HAUSENBLAS, Karel, ed. *Umění překladu*. Vyd. 3., upr. a rozš. verze 2. Praha: I. Železný, 1998. ISBN 80-237-3539-X, str. 53.

[3] VILIKOVSKÝ, Ján. *Překlad jako tvorba*. Praha: Ivo Železný, 2002. ISBN 80-237-3670-1, str. 96.

[4] NORD, Christiane. *Text analysis in translation: theory, methodology, and didactic application of a model for translation-oriented text analysis*. Amsterdam: Rodopi, 1991. ISBN 90-5183-311-3, str. 35-39.

[5] JAKOBSON, Roman. *Poetická funkce*. Jinočany: H & H, 1995. Artes et litterae. ISBN 80-85787-83-0, str. 73-85.

3.1.1 Vnětextové faktory

Mezi vnětextové faktory řadíme autora a vysilatele sdělení, médium, kterým je sdělení přenášeno, místo a čas vzniku sdělení, jeho záměr, motiv a funkci a adresáta. Vnětextové faktory můžeme zkoumat ještě před samotným přečtením textu, čímž si lze o textu vytvořit určitá očekávání, která budou po přečtení buď naplněna, nebo nikoli.[6]

3.1.1.1 Autor a vysilatel

Christiane Nordová ve své knize píše, že autor a vysilatel nemusí být totožní[7], ovšem v našem případě tomu tak je. Tato populárně naučná kniha o matematice je dílem kolektivu čtyř odborníků v této oblasti – jejími autory jsou francouzští matematici Gilles Dowek, Jean-Pierre Bourguignon, Jean-Christophe Novelli a Benoît Rittaud.

Gilles Dowek je 52letý informatik, logik a filosof. Vystudoval École polytechnique v Paříži, v roce 1991 získal po obhajobě své práce *Démonstration automatique dans le calcul des constructions* doktorát na Université Paris 7. Vyučoval na École polytechnique, v současnosti pracuje ve francouzském institutu pro výzkum v oblasti informatiky a automatizace (INRIA, Institut national de recherche en informatique et en automatique) a vyučuje na ENS Paris-Saclay. Je autorem několika populárně naučných knih.[8]

Jean-Pierre Bourguignon je 72letý matematik zabývající se oblastí diferenciální geometrie. Stejně jako Dowek vystudoval École polytechnique, kde posléze vyučoval a vedl tamní matematické centrum, které je součástí francouzského národního výzkumného centra (CNRS), jehož etické komisi Bourguignon několik let předsedal. V roce 1997 získal ocenění *Prix du Rayonnement Français* v oblasti matematiky a fyziky. Je členem Královské španělské akademie věd, čestným členem Londýnské matematické společnosti a držitelem čestného doktorátu japonské univerzity Keio. V současné době je předsedou Evropské rady pro výzkum.[9]

Jean-Christophe Novelli je taktéž matematikem a výzkumníkem v CNRS. Ze skrovných informací na internetu se o něm dalo zjistit pouze to, že vyučuje na Université Paris-Est-Marne-

---

[6] NORD, Christiane. *Text analysis in translation: theory, methodology, and didactic application of a model for translation-oriented text analysis*. Amsterdam: Rodopi, 1991. ISBN 90-5183-311-3, str. 36-37.
[7] NORD, Christiane. *Text analysis in translation: theory, methodology, and didactic application of a model for translation-oriented text analysis*. Amsterdam: Rodopi, 1991. ISBN 90-5183-311-3, str. 47.
[8] *Laboratoire Spécification et Vérification* [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: http://www.lsv.fr/~dowek/
Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://fr.wikipedia.org/wiki/Gilles_Dowek
[9] *European Research Council* [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://erc.europa.eu/erc_member/jean-pierre-bourguignon
Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://fr.wikipedia.org/wiki/Jean-Pierre_Bourguignon

la-Vallée a zabývá se algebraickou kombinatorikou, formálními kalkuly, klasickými a kvantovými grupami.[10]

Benoît Rittaud je stejně jako Novelli matematik a výzkumník v CNRS – pracuje v oddělení analýzy, geometrie a aplikace. Vyučuje na Université Paris 13. Ve Francii je znám jako velký klimatoskeptik a je předsedou asociace „klimatorealistů“. Napsal několik populárně naučných knih o matematice.[11]

3.1.1.2 Médium, místo a čas vzniku

Francouzská kniha *Jeux mathématiques et vice versa*, na jejímž úryvku je založena tato práce, vyšla v edici *Le collège de la cité* poprvé v roce 2005 ve spolupráci nakladatelství *Le Pommier* a nakladatelství *Universcience*. Verze, která slouží jako podklad naší práce, vyšla opět ve spolupráci obou nakladatelství, a to v roce 2017 v Paříži, tentokrát v edici *Le collège*.

Universcience je veřejná instituce, která sdružuje popularizační vzdělávací muzeum *Cité des sciences et de l'industrie* a muzeum vědy *Palais de la Découverte*. Zaměřuje se na popularizaci vědy především skrze spojení vědy a kultury.[12] Edice *Le collège*, na které *Universcience* spolupracuje s nakladatelstvím *Le Pommier*, je zaměřená na kapesní vydání populárně naučných knih z různých oblastí vědy, ve kterých odborníci jednoduše a jasně vysvětlují vědecké poznatky o daných tématech.[13] To vše v duchu sdílení vědecké kultury a podpory dialogu mezi vědci a společností.[14]

3.1.1.3 Záměr, motiv a funkce

Záměrem vysilatelů je seznámit čtenáře na konkrétních příkladech s několika otázkami z oblasti matematiky a s jejich možnými řešeními. Chtějí tak čtenářům přístupnou formou představit, k čemu je matematika dobrá a způsob, jakým matematika řeší problémy.

---

[10] *Institut d'électronique et d'informatique Gaspard-Monge* [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: http://igm.univ-mlv.fr/~novelli/index.html
Le Pommier [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://www.editions-lepommier.fr/jeux-mathematiques-et-vice-versa-0#anchor1

[11] *Laboratoire Analyse, Géométrie et Applications* [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://www.math.univ-paris13.fr/~rittaud/
France culture [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://www.franceculture.fr/personne-benoit-rittaud.html

[12] *Universcience* [online]. [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: http://www.universcience.fr/fr/nous-connaitre/universcience/

[13] *Éditions "LE COLLÈGE"* [online]. [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/editions/collection-le-college/

[14] DOWEK, Gilles, Jean-Pierre BOURGUIGNON, Jean-Christophe NOVELLI a Benoît RITTAUD. *Jeux mathématiques et vice versa*. Paris: Le Pommier/Universcience, 2017. Le collège. ISBN 978-2-7465-1620-5.

Motivem k výše zmíněnému může být rozšíření povědomí o náplni práce matematiků a o užitečnosti matematiky v praxi. Autoři chtějí nenásilnou formou představit matematiky nejen jako seriózní vědce, ale i jako obyčejné lidi, kteří se dovedou bavit, a zároveň chtějí ukázat, že svět matematiky se skrývá v mnoha hrách.

Les mathématiques ont donc, bien sûr, une histoire officielle et sérieuse, celles des axiomes et des théorèmes, mais aussi une histoire parallèle, beaucoup plus légère, celle des défis et des jeux, celle de la gratuité. Ce livre propose au lecteur d'explorer, à travers six jeux, une petite partie de ce continent ludique des mathématiques.

De manière surprenante, les jeux mathématiques ne sont jamais très éloignés des mathématiques sérieuses. Derrière chacun d'entre eux se cache bien souvent un concept ou un théorème mathématique.[15]

Můžeme se domnívat, že původní idea napsat podobnou knihu vzešla od jednoho či druhého nakladatelství, jež posléze oslovilo několik odborníků z různých oblastí matematiky, kteří na základě zadání vypracovali jednotlivé kapitoly právě podle svého zaměření. Zadání, které vzešlo od nakladatelství, tedy záměr představit čtenářům matematiku přístupnou formou, jednotliví autoři respektovali, což se odrazilo i na jednotlivých jazykových funkcích, které v textu najdeme.

Roman Jakobson ve svém díle *Poetická funkce* uvádí, že můžeme rozlišovat šest jazykových funkcí: referenční, fatickou, konativní, expresivní, poetickou a metajazykovou.[16] Převažující funkcí v celém textu je funkce **referenční**, protože text má za úkol nás informovat o matematických problémech a jejich řešeních. Funkce **fatická**, která má pouze udržovat komunikační kontakt, je přítomna například ve formě otázky, která nás má donutit k zamyšlení a vtáhnout do děje: *Quel est le point commun entre un livreur, un médecin et un député**?*** (O: 51) – podobných, i když už matematicky orientovaných, otázek najdeme několik především ve třetí kapitole. **Konativní** funkce, jejímž cílem je ovlivnit adresáta, je v textu přítomna především ve chvílích, kdy se nás autor na základě pochopení jednoduššího konceptu snaží přesvědčit, že pokročit v úvahách o úroveň výše je snadné: ***Une fois que l'on a compris*** *comment fabriquer*

[15] DOWEK, Gilles, Jean-Pierre BOURGUIGNON, Jean-Christophe NOVELLI a Benoît RITTAUD. *Jeux mathématiques et vice versa*. Paris: Le Pommier/Universcience, 2017. Le collège. ISBN 978-2-7465-1620-5, str. 5-6.
[16] JAKOBSON, Roman. *Poetická funkce*. Jinočany: H & H, 1995. Artes et litterae. ISBN 80-85787-83-0, str. 73-85.

*une carte qui demande cinq couleurs pour être coloriée, **il n'est pas difficile** d'en trouver une qui demande six ou sept.* (O: 39). Funkce **expresivní**, která by vyjadřovala postoj autorů, přítomna není – autoři podávají probíraná témata čtenáři věcně a objektivně, neboť matematika je věda exaktní, což znamená, že veškeré matematické objekty a operace jsou objektivně dané a nelze o nich vypovídat subjektivně. Funkce **poetická** je místy přítomna – třeba ve formě ustálených slovních spojení, například v nadpisu: *Des variantes **comme s'il en pleuvait*** (O: 69). Funkce **metajazyková** je v textu hojně zastoupena, například ve vysvětlivkách matematických pojmů a vzorců: *une catégorie classique de suites dites **« suites récurrentes linéaires »** : si l'on appelle u_n une terme d'une telle suite, u_n s'écrit comme une somme finie de la forme : $au_{(n-1)} + bu_{(n-2)} + cu_{(n-3)} + \cdots$ où a, b, c sont des nombres fixés.* (O: 63-64).

3.1.1.4 Adresát

Kniha *Jeux mathématiques et vice versa* je určena dospělým laikům se zájmem o matematiku, kteří se chtějí nenásilnou formou dozvědět víc o některých matematických problémech, jejich řešeních a důkazech. Jedná se o poměrně útlou publikaci určenou především francouzskému publiku, ovšem kniha neobsahuje odkazy spojené čistě s francouzskou kulturou, které by po přeložení bránily zahraničním čtenářům v porozumění. K dokonalému porozumění popisovaných faktů předpokládá jistou znalost matematiky, která je ovšem univerzální napříč celým světem a nesouvisí s kulturou jedné země. Bez znalosti matematiky může být snížena srozumitelnost některých odbornějších částí textu – těmto nárokům na čtenáře se budeme věnovat v následující části.

3.1.2 Vnitrotextové faktory

Mezi vnitrotextové faktory řadíme téma a obsah sdělení, presupozici adresáta, členění a grafické zpracování textu, nonverbální prvky, lexikální a syntaktickou charakteristiku.[17]

3.1.2.1 Téma, obsah a presupozice adresáta

Kniha *Jeux mathématiques et vice versa* pojednává o vývoji matematiky během staletí a tento vývoj ilustruje na příkladech her, na kterých čtenáři vysvětluje konkrétní matematické koncepty. Předkládá příklady i s popsanými řešeními a jejich důkazy.

---

[17] NORD, Christiane. *Text analysis in translation: theory, methodology, and didactic application of a model for translation-oriented text analysis*. Amsterdam: Rodopi, 1991. ISBN 90-5183-311-3, str. 36-37.

Témata obsažená v námi překládaném úryvku jsou tři: teorém čtyř barev, teorie grafů a kombinatorika. V první překládané kapitole poznává čtenář teorém čtyř barev na příkladu s mapami, ve druhé je mu představována teorie grafů na příkladu s obchodním cestujícím a ve třetí se seznamuje s kombinatorikou na příkladu hry s tanečníky. Obsahem každé kapitoly je seznámení s konceptem daného problému, následně uvedení konkrétního příkladu užití a vysvětlení řešení.

Presupozice kladené na adresáta, tedy předpoklady, které musí splňovat, aby došlo ke správnému a celistvému pochopení knihy, se v tomto případě vážou především na znalost matematiky, logické chápání a prostorovou představivost. Jednotlivé matematické koncepty se nám autoři sice snaží vysvětlovat od základů, na které postupně nabalují další a další informace, doplňují historický kontext a případně využívají i ilustračních obrázků, ale k jejich pochopení je přesto potřeba umět přemýšlet abstraktně. Dá se předpokládat, že v tomto směru se znalosti francouzského čtenáře originálu a českého čtenáře překladu lišit nebudou.

3.1.2.2 Členění a grafické zpracování textu a nonverbální prvky

Na začátku publikace *Jeux mathématiques et vice versa* je krátký úvod, ve kterém nás jeden z autorů, Gilles Dowek, stručně seznamuje se záměrem knihy. Celé dílo je rozděleno do šesti kapitol, z nichž každá pojednává o jiné matematické otázce, kterou čtenáři představuje formou hry. Předmětem této práce je druhá a třetí kapitola a část čtvrté.

Každá z kapitol má vlastní nadpis vyvedený tučným písmem, pod kterým je kurzívou uvedeno jméno jejího autora, a je rozčleněna do několika menších úseků, které jsou ve většině případů taktéž uvedeny vlastním nadpisem – tyto nadpisy jsou vždy na vnějším okraji stránky a doplněny horizontální čárou vedenou směrem k okraji vnitřnímu.

Text většiny kapitol je doplněn o matematické vzorce a o schémata, která by čtenáři měla pomoci k lepšímu pochopení vysvětlovaného problému a jeho řešení – obrázky vyjadřují buď zadání otázky (obrázek 4, na kterém je schématická mapa určena k obarvení čtyřmi barvami, O: 36), či následný postup při jejím zodpovídání (obrázek 5, na kterém je navrhnuto možné řešení, O: 37). Ilustrační obrázky jsou umístěny buď přímo v textu (jako je tomu v případě všech námi překládaných kapitol), nebo v příloze, která je na konci dané kapitoly (tak je tomu v případě třetí kapitoly, která ilustračních obrázků obsahuje mnoho, takže některé se autor rozhodl zařadit přímo do textu a některé až na závěr kapitoly). Obrázky jsou doplněny tučně o číslo a kurzívou o legendu a je na ně odkazováno přímo z textu.

V překladu jsme se rozhodli umístění obrázků zachovat, protože pro dobré pochopení vykládané problematiky jsou zcela zásadní a jejich vložení pouze do přílohy na závěr této práce by výrazně snížilo čtenářský komfort.

3.1.2.3 Lexikální charakteristika

Text je psán neutrálním tónem a obsahuje značné množství odborných termínů. Vzhledem k zaměření publikace se pochopitelně jedná především o termíny matematické, ale objevují se i termíny z dalších oblastí – například geografie (*une carte*, O: 33), politologie (*un député*, O: 51) a fyziky (*la thermodynamique des cristaux*, O: 79). Místy vede užití odborných výrazů a autorem zvolené přesné terminologie ke značnému opakování stejných slov či slov příbuzných: *On commence assez naturellement par* ***colorier*** *les six bandes centrales avec deux* ***couleurs****, disons le bleu et le rouge, de manière alternée. Puis on constate que chacun des trois* <u>*pays*</u> *extérieurs touche à la fois un* <u>*pays*</u> ***colorié*** *en bleu et un autre* ***colorié*** *en rouge. Aucun des trois ne peut donc être* ***colorié*** *en bleu ni en rouge et, comme ils se touchent deux à deux, il semble qu'il faille utiliser trois nouvelles* ***couleurs****, soit un total de cinq.* (O: 36).

Autoři v textu často odkazují na osoby, které buď s daným problémem přišly, či se podílely na jeho řešení. V jednotlivých kapitolách se tedy vyskytují vlastní jména a odkazy na jejich dílo: *Tout a commencé en 1853, quand* ***Francis Guthrie*** *s'est rendu compte, en observant la carte des comtés du Royaume-Uni, qu'elle pouvait être coloriée avec quatre couleurs seulement.* (O: 41), *Ce cas particulier du modèle d'Ising a été résolu initialement par* ***Pieter Willem Kasteleyn****, la contribution de* ***Stoyan*** *et* ***Strehl*** *ayant consisté à expliquer et à simplifier une partie de son travail grâce à leur codage.* (O: 79). Dále text obsahuje odkazy na další články, kde mohou čtenáři najít doplňující informace: *Gardner l'avait publiée dans le numéro spécial « 1er avril » de* ***Scientific American*** *!* (O : 43), *Le lecteur intéressé pourra se reporter à* ***l'article*** *très clair (en anglais) de ces deux chercheurs,* ***cité en bibliographie****.* (O : 78). V textu jsou i toponyma, která v některých případech figurují pouze jako ilustrační příklad (*Typiquement, avec trois cocktails situé à* ***Cannes, Antibes*** *et* ***Nice****,* O: 52), v jiných vypovídají o kontextu (*directeur de la Maison des jeunes et de la culture de* ***la ville de Chilly-Mazarin***, O: 90). V několika případech autoři zmiňují názvy institucí, které se danou problematikou zabývají: ***la Cité des sciences et de l'industrie*** (O: 35), ***la Maison des jeunes et de la culture*** *de la ville de Chilly-Mazarin* (O: 90), *la hiérarchie de* ***l'Éducation nationale*** (O: 91).

3.1.2.4 Syntaktická charakteristika

Většina textu je psána v přítomném čase způsobu oznamovacího a užito je aktivní i pasivní formy, což je ve francouzštině pro kategorii odborného textu, pod kterou spadají i texty populárně naučné, typické[18]: *deux pays qui **ont** une frontière commune* (O: 33), *le fait que tout coin **est relié** à ses deux cases voisines* (O: 72). Dále ale najdeme i věty v přítomném čase způsobu rozkazovacího: ***Mentionnons** que l'article de Stoyan et Strehl résolvant le comptage des boucles sur une grille rectangulaire a eu un grand retentissement* (O: 79). Místy se vyskytují i věty v minulém čase – buď ve chvílích, kdy autor shrnuje svůj dosavadní výklad, či v případě, že doplňuje historický kontext: *À la fin de notre introduction**, nous avons laissé** une question en suspens* (O: 75), *Cette méthode **a été appliquée** avec succès par deux chercheurs allemands, Robert Stoyan et Volker Strehl* (O: 65). Taktéž nalezneme několik vět v čase budoucím, kdy autor například sděluje, jakým směrem se bude kapitola dále ubírat: *Dans la suite de ce texte, **nous nous limiterons** aux rectangles dont au moins une dimension est paire.* (O: 62). Stejně tak najdeme i věty způsobu podmiňovacího, kdy nás autor například seznamuje s dalšími možnostmi: ***on pourrait** partir de la définition même des diagrammes* (O: 68). Častá jsou souvětí s alespoň jednou vedlejší větou. Narazit lze i na souvětí, která tvoří celý odstavec:

À la fin de notre introduction, nous avons laissé un question en suspens: celle du codage des boucles passant par toutes les cases, pour explorer l'idée farfelue de la mémorisation de la position d'un virage sur deux… (O: 75)

Syntax je přehledná, ale ve spojení s obsahem místy ztěžuje porozumění významu textu, čemuž se budeme více věnovat v kapitole *3.2.1*.

Text zahrnuje značné množství logických spojek, které propojují jednotlivé pasáže. To vede k plynulejší četbě, a čtenář by měl snadněji porozumět významu textu: ***Tout d'abord**, il a montré que l'argument de Kempe était correct* (O: 42), *On en déduit **donc** que ce trait ne peut pas tourner juste au-dessus de R.* (O: 74).

3.1.3 Stylistická charakteristika textu

V rámci české stylistiky spadá kniha *Jeux mathématiques et vice versa*, ze které je námi překládaný úryvek, pod funkční styl odborný. Konkrétně se jedná o text populárně naučný,

[18] BRUNEL, Aude a Jovanka ŠOTOLOVÁ. *Stylistická analýza českých a francouzských textů*. V Praze: Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7308-408-0, str. 14.

který má za cíl přístupnou formou seznámit širší publikum s vědeckými poznatky[19] – v tomto případě s několika velkými otázkami matematiky a jejich možnými řešeními.

Autoři v knize využili především slohový postup výkladový, který nejlépe odpovídá jejich záměru – totiž představit čtenáři uvedené problémy tak, aby je co nejsnadněji pochopil. Místy lze v textu narazit i na slohový postup vyprávěcí, zvlášť ve chvílích, kdy nám autoři rozšiřují kontext a nevěnují se jen prostému vysvětlování matematických konceptů (například podkapitola *Le début de l'histoire* v kapitole *Le jeu du coloriage*).

Co se týče nadpisů jednotlivých kapitol, můžeme vypozorovat jistou snahu o sjednocenost, která je narušena jen v jediné ze šesti kapitol, a to ve čtvrté, kde dochází k mírnému vybočení z jinak pravidelné stylizace nadpisu. Nadpisy všech kapitol (kromě čtvrté) mají tvar „*Le jeu … : matematické pojmenování daného problému*" – ve čtvrté kapitole je tato struktura obrácena, což by se dalo považovat za drobnou nedůslednost při celkové stylizaci knihy. Následné dělení jednotlivých kapitol na podkapitoly bylo zřejmě ponecháno na jednotlivých autorech a kapitolu od kapitoly se značně liší – některé kapitoly jsou členěny pouze pomocí odstavců bez dalších nadpisů, jiné naopak obsahují i úvod, dílčí části a závěr s nadpisem, některé navazují rovnou na nadpis kapitoly, ale dále text člení do menších celků se samostatnými nadpisy. Styl nadpisů je různorodý i v rámci jedné kapitoly – najdeme nadpisy rozličných délek i stylistického zařazení: jednoslovné a neutrální *Introduction* (O: 51) nalezneme ve stejné kapitole jako stylisticky výše položené *Des variantes comme s'il en pleuvait* (O: 68) s ustáleným slovním spojením, kterým chtěl autor pravděpodobně podpořit popularizační složku textu.

Na několika místech se autoři obrací na čtenáře a snaží se ho vtáhnout do „děje" – například formou otázek, které čtenáře nutí k zamyšlení: *Cela est-il le cas pour toute solution de toute zone rectangulaire**?*** (O: 58), či vyzdvihnutím nějaké čtenářovy vlastnosti, ve které se může najít: ***Un lecteur passionné** par les labyrinthes* (O: 60). Každý takový prvek vzbuzuje ve čtenáři zvědavost a zvyšuje touhu číst dál.

3.2 Koncepce překladu

Podle Levého je každý překlad pouhou interpretací originálního díla a má-li být tato interpretace správná, je potřeba vystihnout nejpodstatnější rysy a objektivní cíle originálu.[20]

[19] BRUNEL, Aude a Jovanka ŠOTOLOVÁ. *Stylistická analýza českých a francouzských textů*. V Praze: Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7308-408-0, str. 9.
[20] LEVÝ, Jiří, HAUSENBLAS, Karel, ed. *Umění překladu*. Vyd. 3., upr. a rozš. verze 2. Praha: I. Železný, 1998. ISBN 80-237-3539-X, str. 61.

Stanovení koncepce překladu na základě předchozí analýzy originálu je tak nedílnou součástí překladatelovy práce.

Z výše provedené analýzy originálu vyplývá, že invariantní složkou překládané části knihy *Jeux mathématiques et vice et versa* je především faktický význam, terminologie a srozumitelnost – to vše by tedy při převodu mělo zůstat zachováno, tak aby překladem nedošlo ke ztrátě informační hodnoty, která je v tomto textu dominantní. Zachování faktické správnosti a srozumitelnosti pro čtenáře tak budou podřízena jednotlivá dílčí překladatelská řešení. Při překladu se budeme snažit dosáhnout i stylistické ekvivalence, ovšem s ohledem na český úzus a konvence, tak aby byl výsledným produktem překlad adekvátní.[21] Původní česká tvorba v oblasti populárně naučné literatury pro dospělé o matematice (či příbuzné fyzice) je nedostupná – abychom reprodukovali styl i účinek originálu s ohledem na českého čtenáře, nahlíželi jsme do překladové literatury z angličtiny, která podobnými díly disponuje. Při ruce jsme měli především publikace *Truhlice matematických pokladů profesora Stewarta*[22], *Jak rozkrájet dort a další matematické záhady*[23] a *Fyzika superhrdinů*[24]. Dle fiktivního zadání je příjemcem našeho překladu český čtenář se zájmem o matematiku, pro kterého se snažíme zachovat jak informace v obsažené v originálu, tak jeho styl a srozumitelnost.

Při překladu tohoto textu jsme často naráželi na odborné termíny, ovšem práce s nimi byla zjednodušena tím, že v dnešní době si je terminologie v této oblasti podobná napříč jazyky a je tak prakticky mezinárodní. V případě nejasností a pochybností jsme možná řešení konzultovali s odborníky v dané oblasti.

3.2.1 Vybrané překladatelské problémy a řešení

Níže se budeme věnovat problémům, na které jsme při překladu publikace narazili, a jejich řešením i s uvedením konkrétních příkladů.

[21] POPOVIČ, Anton. *Teória umeleckého prekladu: aspekty textu a literárnej metakomunikácie*. 2., preprac. a rozšír. vyd. Bratislava: Tatran, 1975. Okno, str. 273.
[22] STEWART, Ian. *Truhlice matematických pokladů profesora Stewarta*. Praha: Dokořán a Argo, 2013. Aliter. ISBN 978-80-7363-527-5.
[23] STEWART, Ian. *Jak rozkrájet dort a další matematické záhady*. Praha: Dokořán a Argo, 2009. Aliter. ISBN 978-80-7363-187-1.
[24] KAKALIOS, James. *Fyzika superhrdinů*. Přeložil Petr KOTOUŠ. Praha: Argo, 2018. Zip (Argo). ISBN 978-80-257-2515-3.

3.2.1.1 Překlad nadpisů

Levý ve své knize věnuje titulkům a jejich překladu celou jednu kapitolu (*B) Překládání knižního názvu*), kde rozděluje titulky na popisné, ve kterých dominuje složka sdělná, a symbolizující, ve kterých dominuje složka estetická[25].

V překládaném úryvku bylo celkem 21 nadpisů – tři nadpisy kapitol a osmnáct nadpisů dílčích částí. Překladu jednotlivých nadpisů tedy bylo třeba věnovat zvýšenou pozornost ve snaze udržet jednotný styl, jak tomu většinou bylo v originále.

Jak již bylo zmíněno v předchozí části *3.1.3 Stylistická charakteristika textu,* kniha obsahuje celkem šest kapitol a pouze u jedné z nich se struktura nadpisu bez zjevného důvodu částečně vymyká jinak dodržovanému schématu *„Le jeu … : matematické pojmenování daného problému"* – je tomu tak ve čtvrté kapitole, kde je schéma obrácené. Toto vybočení ze zavedené konvence může na čtenáře působit rušivě, proto jsme se v překladu rozhodli styl nadpisů kapitol sjednotit:

2. Le jeu du coloriage: le théorème des quatre couleurs (O: 33)
2. Hra barevných ploch: teorém čtyř barev (P: 6)

3. Le jeu du voyageur de commerce: la théorie des graphes (O: 51)
3. Hra obchodního cestujícího: teorie grafů (P: 13)

4. Une aventure combinatoire: le jeu des cavaliers (O: 87)
4. Hra tanečníků: dobrodružství kombinatoriky (P: 27)

U všech tří nadpisů se nabízelo více variant:

U prvního nadpisu byl největším problémem překlad slova *coloriage*, které lze překládat například jako *omalovánky*, což se nám ovšem nehodilo do populárně naučné publikace pro dospělé, či jako *obarvování*, ovšem nadpisy *Hra s obarvováním* nebo *Hra na obarvování* byly příliš krkolomné, a proto nevhodné. Nabízelo se použít například nadpis *Hra s barvami na mapě*, který vystihuje obsah kapitoly, tím bychom však čtenáři hned odhalili, o čem pojednává – nakonec tedy po konzultaci s vedoucím práce zvítězilo právě řešení *Hra barevných ploch*, které zachovává původní sdělení a nepřipravuje čtenáře o moment překvapení.

---

[25] LEVÝ, Jiří, HAUSENBLAS, Karel, ed. *Umění překladu*. Vyd. 3., upr. a rozš. verze 2. Praha: I. Železný, 1998. ISBN 80-237-3539-X, str. 153-160.

U druhého nadpisu jsme se potýkali s faktem, že se nejedná o „hru obchodního cestujícího“, nýbrž o hru, ve které hráč daným způsobem manipuluje **s** obchodním cestujícím – nabízelo se tedy řešení *Hra* ***s*** *obchodním cestujícím*. V rámci zachování jednotnosti nadpisů kapitol jsme se však přiklonili k nadpisu bez předložky: *Hra obchodního cestujícího*.

Ve třetím nadpisu došlo za účelem sjednocení stylu k již zmiňovanému převrácení členů před a za dvojtečkou. Dále jsme řešili překlad slova *cavalier*, které se sice podle databáze překladových ekvivalentů *Treq* do češtiny nejčastěji překládá jako *jezdec*[26] (ve 108 případech z 235, což činí 46 %), ovšem v kontextu celé kapitoly by takový překlad působil zvláštně. Raději jsme se proto přiklonili k tomu, překládat *cavalier* jako *tanečníka*, a to na základě kontextu celé kapitoly, kdy jsou *cavaliers* stavěni do kruhu a nemají si pošlapat nohy, a definice z online slovníku *Larousse: Homme qui, lors d'une sortie, d'un bal, etc., accompagne une femme, une jeune fille et, en particulier, celui qui danse avec elle ; femme, jeune fille accompagnée de ce cavalier, partenaire du danseur.*[27]

Druhá kapitola obsahuje pět podkapitol, třetí jich obsahuje deset a čtvrtá opět pět, ze kterých jsme ovšem překládali jen tři. Ve volbě těchto osmnácti menších nadpisů lze napříč kapitolami najít jen stěží nějaký systém, což můžeme přisoudit faktu, že každou kapitolu psal jiný autor, ale ani uvnitř jednotlivých kapitol nejsou nadpisy menších celků příliš sjednocené. Při překladu těchto osmnácti menších nadpisů jsme se tak rozhodli nepokoušet se uměle vytvořit jednotný styl, a naopak se držet originálu a zbytečně se od něj neodklánět. Tam, kde nějaká souvislost s jiným nadpisem byla, jsme se ji samozřejmě rozhodli zachovat – například v případě nadpisu *Le jeu du coloriage* (O: 35), který je tvořen částí hlavního nadpisu kapitoly *Le jeu du coloriage: le théorème des quatre couleurs* (O: 33), jsme se rozhodli toto zachovat a přeložit jej jako *Hra barevných ploch* (P: 7). Nadpis *Le début de l'histoire* (O: 41) jsme se rozhodli přeložit zažitým českým souslovím *Jak to celé začalo* (P: 10) namísto možného překladu *Začátek příběhu*, stejně tak jsme zachovali i stylisticky mírně vybočující nadpis *Des variantes* ***comme s'il en pleuvait*** (O: 68), který jsme přeložili jako *Tolik variant* ***jako hub po dešti*** (P: 21). Pouze u nadpisu *Skolem nous invite à la combinatoire* (O: 88) jsme se v rámci zachování čtivosti od originálu mírně odchýlili a přeložili ho neslovesně jako *Se Skolemem za kombinatorikou* (P: 27), i když jsme váhali mezi několika možnostmi (*Kombinatorika se Skolemem* či *Objevme kombinatoriku se Skolemem*).

[26] *Treq* [online]. [cit. 2019-07-24]. Dostupné z: http://treq.korpus.cz/index.php
[27] *Larousse* [online]. [cit. 2019-07-24]. Dostupné z: https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/cavalier_cavali%C3%A8re/13897

3.2.1.2 Překlad odborných termínů

Vzhledem k tomu, že se v tomto případě jedná o publikaci populárně naučnou, obsahuje text množství odborných termínů, na jejichž zachování bylo při překladu třeba dbát. Jelikož se jedná o knihu seznamující čtenáře s několika velkými matematickými otázkami, jde především o termíny z oblasti matematiky, v textu ovšem najdeme i termíny z dalších oblastí – například geografie, politologie či fyziky. Pomoc při překladu jsme hledali v odborných publikacích, slovnících a na internetu a následně jsme svá řešení konzultovali s odborníky v dané oblasti.

První výraz, jehož překlad si zde rozebereme, bude *rectangle*, neboť jsme se jej ve druhé a třetí kapitole rozhodli překládat rozdílně – ve druhé kapitole jako *obdélník* a ve třetí jako *pravoúhelník*, ačkoli se v obou případech jedná o geometrický útvar. Ve druhé kapitole je slovo *rectangle* uvedeno v kontextu listu papíru, jehož tvar má *rectangle* vystihnout: *il y est question de feuille de papier et non de* ***rectangle*** (O: 37), *la feuille de papier ainsi roulée et scotchée n'est plus un* ***rectangle*** (O: 38). V tomto kontextu je v češtině běžné užití slova *obdélník*, proto jsme se rozhodli při překladu použít právě je: *mluví se o listu papíru, ne o* ***obdélníku*** (P: 8), *Takto stočený a slepený list papíru už není* ***obdélník*** (P: 9). Naproti tomu ve třetí kapitole je slovo *rectangle* užito v abstraktnějším pojetí, kdy má popisovat tvar různě velkých mřížek tvořených čtverci – výsledným tvarem celé mřížky tedy může být čtverec či obdélník, což není pro popisovaný důkaz podstatné. Důležitou charakteristikou mřížky v tomto případě však je to, že je pravoúhlá, proto se jako vhodný překladový ekvivalent v tomto případě jevil výraz *pravoúhelník*, který se užívá v geometrii. S tímto řešením souvisí v téže kapitole i překlad přídavného jména *rectangulaire.* Věty *Si l'on suppose que les lieux de cocktail sont situés aux carrefours d'une* ***zone rectangulaire*** *de New York* (O: 56), *Cela n'est pas le cas de tous les* ***rectangles****, comme on pourra facilement s'en assurer sur un* ***rectangle*** 3 × 3. (O: 58) jsme tedy přeložili následovně: *Za předpokladu, že místa konání koktejlů se nachází na křižovatkách v* ***pravoúhlé*** *oblasti New Yorku* (P: 14), *To však není případ všech* ***pravoúhelníků****, jak si můžeme snadno ověřit na* ***pravoúhelníku*** 3 × 3. (P: 17).

Při převodu výrazu *tore* označujícího geometrický útvar jsme se po konzultaci s odborníky[28] rozhodli k překladu výrazem *torus* doplnit i druhý český ekvivalent *anuloid*, protože v českém matematickém prostředí výrazně nepřevažuje užívání jednoho z termínů nad druhým. Větu *elle ressemble désormais davantage à une bouée ou à une chambre à air de*

[28] Mgr. Antonín Blomann, vyučující matematiky, fyziky a deskriptivy na Malostranském gymnáziu

*vélo ; cette forme géométrique s'appelle « **tore** »* (O: 38) jsme tedy přeložili jako *připomíná spíše plovací kruh či duši na kolo – tento geometrický útvar se nazývá „**torus**“, jinak také „**anuloid**“* (P: 9).

Pro překlad pojmu *physique des cristaux* ve větě *a eu un grand retentissement dans la communauté de la combinatoire et de la* ***physique des cristaux*** (O: 79) se intuitivně nabízí výraz *fyzika krystalů,* který se ovšem v českém prostředí neužívá, a tak jsme po konzultaci s odborníky[29] zvolili ekvivalent *fyzikální krystalografie*, což je disciplína zabývající se fyzikálními vlastnostmi krystalů: *měl v komunitě odborníků na kombinatoriku a fyzikální krystalografii velký ohlas* (P: 26).

Příklady dalších odborných termínů a jejich českých ekvivalentů, na které jsme při překladu narazili:

démonstration par récurrence (O : 46) → *důkaz indukcí*[30] (P: 11)
factorielle de n (O: 53) → n *faktoriál* (P: 13)
non déterministes polynomiaux (O : 54) → *nedeterministicky polynomiální*[31] (P: 14)
fonction polynôme (O: 54) → *polynomiální funkce*[32] (P: 14)
problème NP*-complet* (O: 55) → NP*-úplný problém*[33] (P: 14)
suite récurrentes linéaire (O: 63) → *lineárně rekurentní posloupnost*[34] (P: 18)
thermodynamique des cristaux (O: 79) → *termodynamika krystalů*[35] (P: 26)
fonction de partition (O: 79) → *partiční funkce*[36] (P: 26)

Jedním z velkých rozhodnutí, která jsme museli učinit, se týkalo překladu slova *colorier* (a slov příbuzných), které se ve druhé kapitole často opakuje. V souvislosti s mapou se nabízí buď ekvivalent *vybarvit*, nebo *obarvit*. V našem překladu jsme se rozhodli důsledně používat sloveso *obarvit* (od toho pak také podstatné jméno *obarvení* a přídavné jméno *obarvený*),

[29] Ing. Martin Isoz, Ph.D., pracovník Ústavu termomechaniky AV ČR
[30] ŠVEJDAR, Vítězslav. *Logika: neúplnost, složitost a nutnost*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1005-X.
[31] ŠVEJDAR, Vítězslav. *Logika: neúplnost, složitost a nutnost*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1005-X.
[32] ŠVEJDAR, Vítězslav. *Logika: neúplnost, složitost a nutnost*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1005-X.
[33] DEMUTH, Osvald, Antonín KUČERA a Rudolf KRYL. *Teorie algoritmů*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.
[34] Mgr. Antonín Blomann, vyučující matematiky, fyziky a deskriptivy na Malostranském gymnáziu
[35] Ing. Martin Isoz, Ph.D., pracovník Ústavu termomechaniky AV ČR
[36] *Encyklopedie Vševěd* [online]. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z: https://encyklopedie.vseved.cz/parti%C4%8Dn%C3%AD+funkce

protože v literatuře dostupné v češtině je formulace teorému čtyř barev, a jemu podobných, běžná právě s tímto slovesem a slovy od něj odvozenými. Stejně tak je v daném kontextu běžné i časté opakování odvozenin od slova *barva*:

Nechť M je libovolná mapa; řekneme, že mapa je ***obarvitelná*** *pomocí čtyř barev, jestliže každý stát této mapy můžeme* ***obarvit*** *jednou z těchto čtyř barev tak, aby sousední státy nebyly* ***obarveny*** *stejnou barvou. Otázka zní: je možno* ***obarvit*** *libovolnou mapu v rovině či na kulové ploše pomocí čtyř barev?*[37]

Jedná se o teorém, který je založen na zdánlivě jednoduché otázce: je možno ***obarvit*** *libovolnou zeměpisnou mapu s několika územími (v rovině či na kulové ploše) pomocí čtyř barev, přičemž sousedními územími rozumíme ty dvě oblasti, jež mají společnou hraniční čáru, nikoliv pouze bod?*[38]

Věta. (O čtyřech barvách) K ***obarvení*** *libovolné mapy tak, aby žádné dva sousedící státy nebyly* ***obarveny*** *stejnou barvou, stačí čtyři barvy.*[39]

Jestliže rozmístím tři stejně velké kruhy v rovině tak, aby se každý z nich dotýkal ostatních dvou, je zřejmé, že na ***obarvení*** *těchto kruhů takovým způsobem, že se každý kruh bude dotýkat pouze kruhů s odlišnými barvami, budu potřebovat tři barvy.*[40]

I náš výchozí text obsahoval časté opakování příbuzných slov a ani my jsme se mu při překladu nevyhnuli, i když jsme se alespoň na některých místech snažili koncentraci snížit. Větu *c'était une mauvaise idée de* ***colorier*** *les bandes centrales avec deux* ***couleurs*** *seulement: si on le fait avec trois* ***couleurs****, la carte peut finalement être* ***coloriée*** *avec quatre* ***couleurs*** (O: 36-37) jsme přeložili jako *nebyl dobrý nápad* ***obarvit*** *středová pole pouze dvěma* ***barvami*** *– když je* ***obarvíme*** *třemi, stačí nám pak na celou mapu pouze čtyři* ***barvy*** (P: 8). V druhé části souvětí jsme sousloví *použít tři barvy*, kvůli kterému by se nám následně v celém souvětí potřetí opakovalo samotné slovo *barva*, nahradili slovesem *obarvit* a nevyřčeným předmětem. V následující části souvětí jsme pak místo sousloví *obarvit čtyřmi barvami* použili *stačí čtyři barvy*, čímž se nám podařilo ubrat alespoň jeden výskyt v kapitole tolikrát opakovaného slova.

---

37 ŠIŠMA, Pavel. *Teorie grafů, 1736–1963*. Praha: Prometheus, 1997. ISBN 80-7196-065-9, str. 51.

38 KRAVAROVÁ, Radka. *Problém čtyř barev a jeho historie*. Plzeň, 2016. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Doc. RNDr. Jaroslav Hora, CSc.

39 HLÁSEK, Filip. *Problém čtyř barev* [online]. Hojsova Stráž, 2011 [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: https://mks.mff.cuni.cz/library/Problem4BarevFH/Problem4BarevFH.pdf

40 STEWART, Ian. *Truhlice matematických pokladů profesora Stewarta*. Praha: Dokořán a Argo, 2013. Aliter. ISBN 978-80-7363-527-5, str. 165-166.

3.2.1.3 *Překlad reálií*

Reálií, které by odkazovaly na kulturu originálu, nebylo mnoho, přesto se však v textu nějaké vyskytovaly a bylo třeba k jejich převodu přistoupit obezřetně.

Ve třetí kapitole nám autor na příkladu se třemi městy vysvětluje princip problému obchodního cestujícího. Pro příklad si vybral města *Cannes*, *Antibes* a *Nice* ležící na jižním pobřeží Francie. *Typiquemenent, avec trois cocktails situés à* ***Cannes, Antibes*** *et* ***Nice****, le député a six choix* (O: 52). Cannes i Nice jsou v českém prostředí města poměrně známá, ovšem v případě Antibes bychom mohli narazit na neznalost českého čtenáře. Nabízí se tedy několik možností, jak tuto situaci řešit. Můžeme se uchýlit k lokalizaci a všechna tři města zaměnit za česká. Tím se ovšem vystavujeme riziku, že čtenář bude zaskočen, jakmile na názvy českých měst narazí, a položí si otázku, proč si francouzský autor vybral právě česká města – zvlášť když je autor uveden na začátku kapitoly a je tedy zjevné, že čtenář v rukou drží překlad. Další možností by bylo nahradit město Antibes nějakým jiným a pro českého čtenáře známějším francouzským městem. Poslední možností, která se nabízela a kterou jsme v překladu nakonec zvolili i my, bylo zachovat v českém překladu původní města, protože z kontextu si čtenář domyslí, že i Antibes je město, což je pro pochopení daného příkladu jediná důležitá informace. *Typicky pro tři koktejly odehrávající se v* ***Cannes****,* ***Antibes*** *a* ***Nice*** *má poslanec šest možností* (P: 13).

Ve čtvrté kapitole jsme pak ve větě *Durant deux ans, ce jeux a contribué à l'exploration des mathématiques dans plusieurs classes de* ***CM1*** *et* ***CM2*** *de l'école du Château de Chilly-Mazarin, sous la responsabilité de deux professeurs, Valérie Bouge et Olivier Henriot* (O: 90-91) narazili na nesouměřitelnost školních systémů a názvosloví ve Francii a v Česku[41]:

	18	Čtvrtý ročník (SŠ)
Terminal (lycée)	17	Třetí ročník (SŠ)
Première (lycée)	16	Druhý ročník (SŠ)
Seconde (lycée)	15	První ročník (SŠ)
Troisième (collège)	14	Devátá třída (2. stupeň ZŠ)
Quatrième (collège)	13	Osmá třída (2. stupeň ZŠ)

[41] *MŠMT* [online]. [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/vzdelavaci-soustava, *ILOT – SÉMANTIQUE ET ÉDUCATION* [online]. [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: https://ilot.wp.imt.fr/files/2013/12/figure3.png, Système éducatif en France. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_%C3%A9ducatif_en_France

Cinquième (collège)	12	Sedmá třída (2. stupeň ZŠ)
Sixième (collège)	11	Šestá třída (2. stupeň ZŠ)
CM2 (école primaire)	10	Pátá třída (1. stupeň ZŠ)
CM1 (école primaire)	9	Čtvrtá třída (1. stupeň ZŠ)
CE2 (école primaire)	8	Třetí třída (1. stupeň ZŠ)
CE1 (école primaire)	7	Druhá třída (1. stupeň ZŠ)
CP (école primaire)	6	První třída (1. stupeň ZŠ)

U českého čtenáře nemůžeme předpokládat znalost francouzského školského systému, proto by bylo nevhodné ponechat v překladu původní označení tříd CM1 a CM2. Toto označení bychom mohli přeložit českým ekvivalentem *čtvrtá a pátá třída*, jako vhodnější postup se nám však jevilo ve výše uvedené větě použít konkretizaci a nahradit označení tříd věkem žáků: *V průběhu dvou let tato hra pod vedením dvou vyučujících, Valérie Bouge a Oliviera Henriota, pomohla k poznání matematiky mnoha žákům* ***mezi devíti a deseti lety*** *ve dvou ročnících v několika třídách školy v Chilly-Mazarin.* (P: 28)

V téže kapitole jsme se do překladu věty *Après avoir convaincu de l'intérêt de l'expérience les parents et la hiérarchie de l'Éducation nationale (le soutien du recteur Daniel Bancel a été utile à ce stade)* (O: 91) rozhodli doplnit kontext a vložit vnitřní vysvětlivku: *Poté, co byli o přínosu přesvědčeni rodiče i ministerstvo školství (v čemž sehrála roli podpora ze strany* ***tehdejšího*** *rektora* ***versailleské akademie*** *Daniela Bancela)* (P: 28), protože osoba rektora Daniela Bancela je pro českého čtenáře zcela neznámá.

V textu se dále vyskytovaly názvy několika institucí, pro které bylo potřeba najít vhodné překladatelské řešení. Ve druhé kapitole to byl název *Cité des sciences et de l'industrie* ve větě *Quand nous avons joué au jeu du coloriage à la* ***Cité des sciences et de l'industrie*** (O: 35), kde jsme se ho při překladu rozhodli zachovat v původním znění, ovšem s vnitřní vysvětlivkou: *Když jsme hru barevných ploch hráli v* ***pařížském vzdělávacím muzeu Cité des sciences et de l'industrie*** (P: 7). Obdobně jsme postupovali i u názvu *Palais de la Découverte* ve čtvrté kapitole, kde jsme větu *C'est Jean Brette, alors responsable de l'espace mathématique du* ***palais de la Découverte****, qui a suggéré d'explorer les suites de Skolem* (O: 90) přeložili jako *Byl to Jean Brette, tehdejší vedoucí matematického oddělení v* ***pařížském muzeu vědy Palais de la Découverte****, který přišel s nápadem představit dětem Skolemovy posloupnosti* (P: 28). Ve třetí kapitole je zmíněn americký *Clay Institute*, který jsme se do češtiny rozhodli přeložit zavedeným českým názvem jako *Clayův matematický institut*, ačkoli v originále přívlastek *matematický* chyběl. Větu *Considérant le problème « $P = NP$* nebo *$P \neq NP$ » comme étant* *de première importance, le Clay Institute s'est engagé à décerner un prix de un million de dollars* (O: 55) jsme přeložili následovně: *Clayův matematický ústav považuje problém „«* $P = NP$ nebo $P \neq NP$*" za prvořadý a zavázal se, že udělí odměnu ve výši jednoho milionu dolarů* (P: 14).

3.2.1.4 Překlad zkratek

Při převodu zkratek, které se v textu vyskytují, bylo třeba dbát na jejich srozumitelnost pro českého čtenáře. Ve třetí kapitole se vyskytují zkratky NP a P (O: 54-55) popisující třídu složitosti dané množiny – z odborné literatury[42] víme, že uvedené zkratky jsou běžné i v českém prostředí, proto jsme je v překladu zachovali.

Ve stejné kapitole používá autor zkratky pro různé druhy políček na herním plánu, které si sám definuje – *on y trouve une longue portion non déterminée <u>avec un rond</u>* ***(que l'on notera R)*** *à son extrémité inférieure (seizième case) et <u>un non-rond</u>* ***(noté NR)*** (O: 74). V tomto případě nesly zkratky význam (R = rond a NR = non-rond), který jsme chtěli při převodu zachovat, proto jsme se rozhodli pro vytvoření vlastních zkratek: *je zde dlouhý nevyřešený úsek <u>s kolečkem</u>* ***(K)*** *na dolním konci (šestnácté pole) a <u>bez kolečka</u>* ***(BK)*** (P: 24).

3.2.1.5 Systémové rozdíly francouzštiny a češtiny

Některé problémy, se kterými jsme se během překladu potýkaly, plynuly ze systémových rozdílů mezi francouzštinou a češtinou. Základní rozdíl mezi oběma jazyky je již na úrovni typologické klasifikace: zatímco francouzština je jazyk *izolační*, který využívá množství pomocných slov, čeština je jazyk *flexivní*, který využívá nejrůznějších koncovek, předpon a přípon.[43]

Jeden z problémů, na které jsme naráželi v průběhu celé práce, byl způsoben užíváním francouzského zájmena *on*, pro které v češtině neexistuje jediný správný ekvivalent.[44] V různých kontextech jsme tedy k jeho překladu přistupovali rozdílně, na některých místech jsme jej například ztotožnili se zájmenem *my*, na jiných jsme volili pasivní konstrukce:

comme ***on le voit*** *sur la figure 5* (O: 37) → *jak* ***je vidět*** *na obrázku 5* (P: 8)

---

[42] ŠVEJDAR, Vítězslav. *Logika: neúplnost, složitost a nutnost*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1005-X, str. 125.
[43] RADINA, Otomar. *Francouzština a čeština - systémové srovnání dvou jazyků*. 2.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. Učebnice pro jazykové školy, str. 10.
[44] RADINA, Otomar. *Francouzština a čeština - systémové srovnání dvou jazyků*. 2.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. Učebnice pro jazykové školy, str. 170-171.

***On peut** d'ailleurs se servir de cette finitude pour trouver une solution optimale* (O: 52)

→ *Z této konečnosti **lze** ostatně při hledání nejlepšího řešení vycházet* (P: 13)

***On parcourt** ainsi tout le tour de la grille, ce qui nous mène à construire la figure 14* (O: 70) → *Takto **projdeme** celou mřížku, čímž se dostaneme do stavu zachycenému na obrázku 14* (P: 21)

Další z problémů se týká užívání členů, které jsou v mnoha případech nahrazovány přivlastňovacími zájmeny, jejichž nadměrné užití by však v českém textu působilo nepřirozeně a rušivě. Z toho důvodu jsme si tam, kde to bylo možné, dovolili je vypustit a využít jiných prostředků češtiny, aby nebyl výsledný text zájmeny přesycen:

*Il est donc possible au premier joueur de gagner à **ce** jeu* (O: 38)

→ *Je tedy možné, aby první hráč zvítězil* (P: 9)

*Commençons la tentative de construction de **cette** suite* (O: 93)

→ *Začněme pokus o konstrukci posloupnosti* (P: 29)

Na druhou stranu díky členům může francouzština využívat k zápisu čísel číslice i tam, kde by v češtině mohlo dojít ke snížení srozumitelnosti – v takových případech jsme při převodu zapisovali čísla číslovkami:

*on ne teste pas si tous **les** 1 sont adjacents les uns aux autres* (O: 76-77)

→ *neověřujeme, zda spolu všechny **jedničky** vzájemně sousedí* (P: 25)

Na několika místech jsme se v rámci zachování srozumitelnosti a plynulosti českého překladu rozhodli rozvolnit syntax a rozdělit dlouhé souvětí na více kratších vět, tak jako například ve čtvrté kapitole:

Après une sensibilisation s'appuyant sur la considération de problèmes de recouvrements d'échiquiers par des dominos, l'essentiel de l'appropriation du jeu des cavaliers par les enfants a consisté à passer d'une approche par tâtonnements, notamment pour les nombres n petits, à une réflexion plus systématique conduisant à une validation de la notion de preuve. (O: 91)

→ *Nejprve byly děti s podobným typem uvažování seznámeny za pomoci úloh spočívajících v pokrytí šachovnice kostkami domina. Hlavním přínosem osvojení hry tanečníků bylo to, že děti přešly z metody pokus/omyl, zvlášť pro nízká n, k systematičtějšímu uvažování vedoucímu k odhalení existence důkazu.* (P: 28)

3.2.2 Opravy

Při překladu jsme narazili i na nedostatky originálu, které bylo potřeba vyřešit. Jeden z nich se týkal ilustrací ve třetí kapitole. Na stránce 57 v originálu jsou obrázky 1 a 2, které schematicky zachycuje místa konání koktejlů: *Si l'on suppose que les lieux de cocktail sont situés aux carrefours d'une zone rectangulaire de New York, on est dans le cas de la figure 1* (O: 56), *Pour faciliter la lisibilité des solutions, on représentera dorénavant les carrefours par les milieux des carrés d'un quadrillage rectangulaire, la figure 1 devenant ainsi la figure 2* (O: 57-58). Na stránce 59 by podle textu, *Il y a alors deux solutions (figures 3 et 4)* (O: 58), měly být ty stejné obrázky doplněné o dvě řešení, ta ovšem v originálu chybí – obrázek 3 je stejný jako obrázek 1 a obrázek 4 je totožný s obrázkem 2. K této chybě mohlo dojít buď na straně autora, nebo původního vydavatelství. V případě, že by se jednalo o skutečnou zakázku, informovali bychom zadavatele, aby tento problém vyřešil. Jelikož mají doplňující obrázky v této publikaci velkou informační hodnotu, rozhodli jsme se v naší práci doplnit řešení sami a pro jistotu je zkonzultovat s odborníky, aby bylo dosaženo co nejvyššího čtenářského komfortu.

Ve čtvrté kapitole jsme se potýkali s množstvím jmen norských matematiků, která byla uváděna nesystematicky – u některých bylo uvedeno celé jméno, v některých případech však bylo zaměněno pořadí prvního a druhého jména, u některých část jména chyběla. V překladu jsme se rozhodli ke jménům přistoupit jednotně a uvádět je v plném znění a v pořadí první křestní jméno – druhé křestní jméno (pokud existuje) – příjmení:

Albert Thoralf *Skolem* (O: 87 a 88) → ***Thoralf Albert*** *Skolem*[45] (P: 27)

Niels Henrik Abel (O: 88) → *Niels Henrik Abel* (P: 27)

Sophus Lie (O: 88) → ***Marius*** *Sophus Lie*[46] (P: 27)

Atle Selberg (O: 88) → *Atle Selberg* (P: 27)

3.2.3 Překladatelské posuny

Podle Popoviče dělíme překladatelské posuny na čtyři typy[47]:

1. *Posun* ***konstitutivní***, který je zapříčiněn rozdíly mezi výchozím a cílovým jazykem.
2. *Posun* ***individuální***, který vyplývá z výrazových sklonů a idiolektu překladatele.

[45] *Britannica* [online]. [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: https://www.britannica.com/biography/Thoralf-Albert-Skolem
[46] *Britannica* [online]. [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: https://www.britannica.com/biography/Sophus-Lie
[47] VILIKOVSKÝ, Ján. *Překlad jako tvorba*. Praha: Ivo Železný, 2002. ISBN 80-237-3670-1, str. 44.

3. *Posun* ***tématický***, kdy dochází k náhradě prvků cizí kultury za prvky domácí.
4. *Posun* ***negativní***, který je způsoben nepochopením originálu.

Levý dále uvádí, že překladatelé figurují ve vztahu k originálu jako interpreti a mají tendenci text intelektualizovat, což podle Levého dělají především třemi prostředky[48]:

1. ***Zlogičťováním*** *textu*
2. ***Vykládáním nedořečeného***
3. ***Formálním vyjadřováním syntaktických vztahů***

I my jsme v zájmu zachování srozumitelnosti a plynulosti textu vědomě těchto prostředků při překladu využívali. Vzhledem k tomu, že se v našem případě jedná o publikaci populárně naučnou, lze říci, že se nejednalo o jev nežádoucí. Níže si uvedeme několik příkladů.

on trouvera également une étude des principales ***stratégies*** *dans la suite du texte* (O: 68)
→ *Dále v textu zároveň rozebereme základní* ***herní strategie****.* (P: 20)

Český překlad jsme se v tomto případě rozhodli doplnit o přídavné jméno *herní*, protože v podobném kontextu se jedná o zažité slovní spojení – slovo *strategie* musíme pro zachování dokonalého porozumění doplnit o přívlastek – strategie *čeho?*

Jak jsme již zmiňovali výše v kapitole *3.2.1.3 Překlad reálií*, při překladu reálií jsme do textu častokrát vložili *vnitřní vysvětlivku*, abychom českému čtenáři doplnili kontext, který byl čtenáři originálu znám.

Cité des sciences et de l'industrie → *pařížské vzdělávací muzeum Cité des sciences*
palais de la Découverte → *pařížské muzeum vědy Palais de la Découverte*
Clay Institute → *Clayův matematický institut*
recteur Daniel Bancel → *tehdejší rektor versailleské akademie Daniel Bancel*

Ve větě, která rozebírá existenci/neexistenci polynomiálního řešení problému obchodního cestujícího, jsme se pro vysvětlení důvodu přesvědčení vědců o jeho neexistenci rozhodli pro *explikaci*. Dále jsme souvětí rozdělili do dvou vět, aby byl text čitelnější a snadněji pochopitelný – ze stejného důvodu jsme do druhé věty přidali spojku *totiž*.

[48] LEVÝ, Jiří, HAUSENBLAS, Karel, ed. *Umění překladu*. Vyd. 3., upr. a rozš. verze 2. Praha: I. Železný, 1998. ISBN 80-237-3539-X, str. 145-153.

La majeure partie de la communauté scientifique est néanmoins persuadée qu'il n'existe pas de telle solution, ***pour une simple question de vraisemblance****: on n'a jamais trouvé de solution polynomiale a aucun problème NP-complet, alors que la recherche dans ce domaine est très active, et depuis très longtemps.* (O: 55)

→ *Většina vědecké komunity je nicméně přesvědčena, že takové řešení neexistuje,* ***a to z prostého důvodu – připadá jim to nepravděpodobné****. Dosud* <u>*totiž*</u> *nebylo nalezeno polynomiální řešení pro žádný z NP-úplných problémů, ačkoli výzkum v této oblasti je dlouhodobě velmi aktivní.* (P: 14)

V zájmu zachování plynulosti textu jsme logickou spojku přidali i do dalších vět, například do této:

Cela n'est pas le cas de tous les rectangles (O: 58)

→ *To* <u>*však*</u> *není případ všech pravoúhelníků* (P: 17)

Na některých místech jsme naopak k udržení plynulosti textu použili *výpustku* a nahrazení zájmenem, jako například v této větě, kde jsme se chtěli vyhnout zbytečnému opakování slova *případ*:

Un lecteur raisonnant plus abstraitement cherchera d'abord le ***cas*** *le plus simple qu'il sache traiter de tête et trouvera certainement le* ***cas*** *du rectangle* $2 \times m$. (O: 61)

→ *Čtenář přemýšlející abstraktněji bude nejprve hledat nejjednodušší* ***případ****, který je schopen vyřešit z hlavy, a určitě najde* <u>*ten*</u> *s pravoúhelníkem* $2 \times m$. (P: 17)

4 Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit adekvátní překlad vybraného úryvku z francouzské populárně naučné knihy *Jeux mathématiques et vice versa* tak, aby byly zachovány textové funkce originálu – hlavní naší snahou tedy bylo podat českému čtenáři přístupnou a srozumitelnou formou poznatky týkající se několika velkých otázek matematiky. První část práce tvořil samotný překlad, druhou pak odborný komentář, jehož součástí byla překladatelská analýza originálu a dále představení překladatelských problémů a jejich řešení i s konkrétními příklady.

Můžeme říci, že problémy, se kterými jsme se během překladu potýkali, byly zapříčiněny jak rozdílnými presupozicemi čtenáře originálu a čtenáře překladu, tak zmiňovanou odbornou terminologií, kterou bylo třeba pečlivě dohledávat. Dále jsme řešili, jak co nejjednodušeji zachytit význam větších celků, aby nedošlo ke ztrátě informace, jelikož se jednalo o témata z oblasti exaktní vědy a text byl místy informačně velmi hutný.

Zhotovení této práce vnímáme jako velkou zkušenost, neboť poprvé jsme překládali text takového rozsahu. Navíc zpracovávání komentáře nás donutilo se zamyslet nad našimi jednotlivými překladatelskými řešeními, která jsme si buď dokázali náležitě zdůvodnit, či jsme se je nakonec rozhodli ještě přehodnotit a najít lepší.

5 Bibliografie

Primární literatura

DOWEK, Gilles, Jean-Pierre BOURGUIGNON, Jean-Christophe NOVELLI a Benoît RITTAUD. *Jeux mathématiques et vice versa*. Paris: Le Pommier/Universcience, 2017. Le collège. ISBN 978-2-7465-1620-5.

Sekundární literatura

BRUNEL, Aude a Jovanka ŠOTOLOVÁ. *Stylistická analýza českých a francouzských textů*. V Praze: Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7308-408-0.

JELÍNEK, Jaroslav a Vlastimil STYBLÍK. *Čtení o českém jazyku*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980. Horizont (SPN).

DEMUTH, Osvald, Antonín KUČERA a Rudolf KRYL. *Teorie algoritmů*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989.

Francouzsko-český, česko-francouzský velký slovník: [--nejen pro překladatele]. V Brně: Lingea, 2007. ISBN 978-80-87062-05-0.

HLAVSA, Zdeněk. Pravidla českého pravopisu. Vyd. 2. Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-1327-X.

JAKOBSON, Roman. *Poetická funkce*. Jinočany: H & H, 1995. Artes et litterae. ISBN 80-85787-83-0.

KAKALIOS, James. *Fyzika superhrdinů*. Přeložil Petr KOTOUŠ. Praha: Argo, 2018. Zip (Argo). ISBN 978-80-257-2515-3.

KRAVAROVÁ, Radka. *Problém čtyř barev a jeho historie*. Plzeň, 2016. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Doc. RNDr. Jaroslav Hora, CSc.

LEVÝ, Jiří, HAUSENBLAS, Karel, ed. *Umění překladu*. Vyd. 3., upr. a rozš. verze 2. Praha: I. Železný, 1998. ISBN 80-237-3539-X.

NORD, Christiane. *Text analysis in translation: theory, methodology, and didactic application of a model for translation-oriented text analysis*. Amsterdam: Rodopi, 1991. ISBN 90-5183-311-3.

PETÁKOVÁ, Jindra. Matematika - příprava k maturitě a k přijímacím zkouškám na vysoké školy. Praha: Prometheus, 1998. Učebnice pro střední školy. ISBN 80-7196-099-3.

POPOVIČ, Anton. *Teória umeleckého prekladu: aspekty textu a literárnej metakomunikácie*. 2., preprac. a rozšír. vyd. Bratislava: Tatran, 1975. Okno.

Populární encyklopedie matematiky. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1971.

RADINA, Otomar. *Francouzština a čeština - systémové srovnání dvou jazyků*. 2.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. Učebnice pro jazykové školy.

STEWART, Ian. *Jak rozkrájet dort a další matematické záhady*. Praha: Dokořán a Argo, 2009. Aliter. ISBN 978-80-7363-187-1.

STEWART, Ian. *Truhlice matematických pokladů profesora Stewarta*. Praha: Dokořán a Argo, 2013. Aliter. ISBN 978-80-7363-527-5.

ŠIŠMA, Pavel. *Teorie grafů, 1736–1963*. Praha: Prometheus, 1997. ISBN 80-7196-065-9.

ŠVEJDAR, Vítězslav. *Logika: neúplnost, složitost a nutnost*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1005-X.

VILIKOVSKÝ, Ján. *Překlad jako tvorba*. Praha: Ivo Železný, 2002. ISBN 80-237-3670-1.

Internetové zdroje

Éditions "LE COLLÈGE" [online]. [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/editions/collection-le-college/

Encyclopedia Britannica [online]. Encyclopædia Britannica, Inc. Corporate Site, ©2019 [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: https://www.britannica.com/

Encyklopedie Vševěd [online]. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z: https://encyklopedie.vseved.cz/parti%C4%8Dn%C3%AD+funkce

European Research Council [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://erc.europa.eu/erc_member/jean-pierre-bourguignon

France culture [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://www.franceculture.fr/personne-benoit-rittaud.html

HLÁSEK, Filip. *Problém čtyř barev* [online]. Hojsova Stráž, 2011 [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: https://mks.mff.cuni.cz/library/Problem4BarevFH/Problem4BarevFH.pdf

ILOT – SÉMANTIQUE ET ÉDUCATION [online]. [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: https://ilot.wp.imt.fr/files/2013/12/figure3.png

Institut d'électronique et d'informatique Gaspard-Monge [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: http://igm.univ-mlv.fr/~novelli/index.html

Internetová jazyková příručka [online]. Ústav pro jazyk český AV ČR, 2019 [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: http://prirucka.ujc.cas.cz/

Laboratoire Analyse, Géométrie et Applications [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://www.math.univ-paris13.fr/~rittaud/

Laboratoire Spécification et Vérification [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: http://www.lsv.fr/~dowek/

Larousse [online]. © Larousse [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: https://www.larousse.fr/portail/

Le Pommier [online]. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: https://www.editions-lepommier.fr/jeux-mathematiques-et-vice-versa-0#anchor1

MŠMT [online]. [cit. 2019-07-26]. Dostupné z: http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/vzdelavaci-soustava

Seznam slovník [online]. Seznam.cz, a.s., © Lingea, 2019 [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: https://slovnik.seznam.cz/

Treq [online]. [cit. 2019-07-24]. Dostupné z: http://treq.korpus.cz/index.php

Universcience [online]. [cit. 2019-06-27]. Dostupné z: http://www.universcience.fr/fr/nous-connaitre/universcience/

Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA) [cit. 2019-07-27]. Wikimedia Foundation, 2001-. Dostupné z: https://www.wikipedia.org/

6 Příloha – text originálu