

## **Oponentský posudek diplomové práce**

**Autor práce:** David Marek

**Název práce:** Implementace aproximativních Bayesovských metod pro odhad stavu v dialogových systémech

**Oponent:** Zdeněk Žabokrtský

### **Popis práce**

Cílem předložené diplomové práce bylo vyvinout modul pro řízení dialogového systému. Tento modul má s využitím bayesovských metod vybrat vhodnou reakci dialogového systému na dosavadní průběh dialogu, a to v prostředí značné neurčitosti, která je způsobena mj. omezenou spolehlivostí předřazeného modulu pro rozpoznávání řeči.

Text práce lze rozdělit na dvě hlavní části. První část, která slouží k uvedení do problematiky, se skládá ze tří kapitol. První kapitola popisuje základní komponenty dialogových systémů. Druhá kapitola překládá úvod do bayesovských sítí a metod inference, od reálně neaplikovatelné exaktní inference přes inferenci omezenou na stromové sítě po iterativní aproximativní metody použitelné i na ostatní sítě. Třetí kapitola ukazuje, jak pomocí zvolené iterativní metody natrénovat parametry faktorů bayesovské sítě, a to za předpokladu Dirichletova rozložení hodnot parametrů a s optimalizací na Kullback-Leblerovu divergenci.

Druhá část textu (tvořená čtvrtou kapitolou) představuje výsledky autorovy vlastní práce. Hlavním výstupem je nová implementace datové reprezentace a inferenčních algoritmů bayesovských sítí v jazyce Python. Součástí této kapitoly je i vyhodnocení úspěšnosti systému v rámci soutěže Dialog State Tracking Challenge.

Text diplomové práce uzavírá závěrečná kapitola, následuje příloha s podrobnou technickou dokumentací a seznam použité literatury. Práce je psána česky, má 93 stran, součástí práce je příložené CD se zdrojovými kódy a daty.

### **Hodnocení**

Práce je strukturována velmi přehledně. Čtenáře potěší rovněž formální i formulační preciznost. Text je po gramatické stránce prakticky bez chyb, postrádal jsem jen pár interpunkčních znamének. Jediným častěji se opakujícím nešvarem je přejímání anglického slovosledu ve jmenných skupinách, např. „představíme Expectation Propagation algoritmus“ nebo „lze použít Expectation Maximization metodu“. Za úvahu by stálo také pečlivější přenášení anglických termínů: proč mluvit o „speech aktech“ a „faktor grafech“, když se nabízí řečové akty a faktorové grafy. Rovněž termín Dirichlet distribution podle mého názoru v českých textech již zdomácněl spíše jako Dirichletovo rozdělení než Dirichletovské rozdělení.

Po obsahové stránce hodnotím předloženou práci také jako velice kvalitní. Úvodní kapitoly dokládají autorův vynikající vhlad do potřebného matematického aparátu. Zejména druhou kapitolu by podle mého názoru bylo možné doporučit jako úvodní čtení zájemcům o bayesovské sítě. Třetí kapitola se mi jevila jako o něco málo méně samonosná, například

uvedenou motivaci toho, proč je využito Dirichletovo rozložení, považuji za zbytečně stručnou.

Pokud jde o autorův hlavní přínos, tj. implementaci pythonových modulů, navržené rozhraní se mi jeví jako dobře promyšlené a intuitivní. Důraz byl zjevně kladen i na výpočetní efektivitu.

Dosažené experimentální výsledky jsou pozitivní. Vedle procentuálních úspěšností bych ale uvítal podrobnější informace o použitých datech (kvalitativní i kvantitativní).

Pokud bych měl práci něco závažnějšího vytknout, byla by to prakticky naprostá absence analýzy jiných možných přístupů k řízení dialogu. Autor se pouze v úvodu velmi stručně vypořádá s pravidlovými systémy, ale případné výhody nebo nevýhody jiných přístupů k výpočtu pravděpodobnostní distribuce na množině dialogových stavů už nijak nerozebírá. Je přitom nutné si uvědomit, že volba daného generativního modelu není samozřejmá (v úvahu by přicházely např. log-lineární diskriminativní modely).

### **Otázka k obhajobě**

Rád bych požádal autora, zda by mohl provést analýzu chyb, kterých se na datech z Dialog State Tracking Challenge jeho systém dopouští.

### **Závěr**

Předloženou práci považuji za vynikající a doporučuji ji k obhajobě.

V Rychnově nad Kněžnou, 27. srpna 2013

doc. Ing. Zdeněk Žabokrtský, Ph.D.  
Ústav formální a aplikované lingvistiky  
MFF UK, Praha