

Posudek vedoucího diplomové práce.

Název práce: Užití dynamického programování pro návrh pohybu letadel po ploše letiště.

Autor práce: Jakub Uvíra.

V předložené práci navrhl autor algoritmy pro nalezení přípustné posloupnosti pokynů při startování a přistávání letadel v podmínkách letového provozu. Přípustnost řešení je dána bezpečnostními a technologickými předpisy pro startování a přistávání letadel tří typů (lehkých, středních a těžkých). Výběr jednotlivých variant přípustných posloupností rozhodnutí se v nejjednodušším případě řídí jedinou účelovou funkcí udávající čas, ve kterém budou odbavena všechna letadla ve frontě. Ve složitějších případech se používají postupy vícekritériální optimalizace zohledňující více účelových funkcí. Práce analyzuje rozhodování v podmínkách jedné startovací resp. přistávací ranveje. Účelové funkce jsou aditivně separabilní, úlohy splňují Bellmanův princip optimality, což umožňuje využití dynamického programování. Nejjednodušší varianta úlohy řeší postupný start daného počtu letadel, která jsou na počátku na svých stojankách a postupně jsou zařazována do fronty na start. Cílem je minimalizovat dobu odstartování všech těchto letadel za minimální čas při zachování bezpečnostně-technologických omezení jako je např. předepsaný časový odstup startů v závislosti na typu letadel, zákaz startů dvou letadel za sebou ve stejném směru apod. Složitější úloha pak zohledňuje předepsané časové intervaly (tzv. sloty), v nichž mají letadla odstartovat, přičemž se penalizuje jejich porušení. V další části práce se pak řeší úlohy, které vznikají dodatečným přidáním letadla, vynuceným předbíháním letadel na ranveji při startu nebo nutností mimořádného přistání letadla. Tyto mimořádné situace nejsou příliš časté a vznikají např. v důsledku odletů letadel s VIP-pasažéry, případně v mimořádných bezpečnostních situacích. Pro některé z těchto úloh je třeba řešit určitý počet úloh lineárního programování.

Autor navrhl v předložené práci vhodné postupy řešení uvedených úloh a provedl rozbor jejich náročnosti. Navržené postupy zajišťují splnění všech bezpečnostních a technologických předpisů a zohledňují zvolená optimalizační kritéria do té míry, aby postupy mohly být použity pro praktické on-line rozhodování v reálných podmínkách řízení letového provozu. Zohlednil přitom požadavky pracovníků řízení letového provozu na letišti v Ruzyni. Práci hodnotím jako východisko pro postupnou automatizaci rozhodování při přistávání a odlet letadel v podmínkách, kdy bezpečnostní omezení a požadavky na on-line realizovatelnost jsou upřednostněny před ekonomickými kritérii (jako je např. doba odstartování daného počtu letadel, spotřeba paliva apod.). Ekonomická hlediska jsou však zohledňována v maximální možné míře s ohledem na uvedená omezení.

Některé nedostatky v matematických formulacích se podařilo v průběhu konzultací postupně odstranit. Pozitivně hodnotím autorovu samostatnost, se kterou zvládl problematiku technických podmínek letového provozu. Průkaznost použitelnosti výsledků by byla lépe viditelná z programové realizace navrhovaných postupů pro alespoň zjednodušenou verzi problému. Vzhledem k tomu, že taková realizace není k dispozici, bude praktické využití navrhovaných postupů vyžadovat jeho ověření v podmínkách daných hardwarovým a softwarovým vybavením konkrétního pracoviště řízení letového provozu a případné rozšíření na větší počet ranvejí. Předloženou práci doporučuji přijmout jako diplomovou práci absolventa MFF UK.

V Praze dne 23. 4. 2008

Podpis vedoucího diplomové práce:

