

Ročníkový projekt, Simulátor výtahů ElevaSim

Podrobná specifikace

Autor: Jan Raszyk

Vedoucí RP: Mgr. Martin Trčka

Verze dokumentu: 1.2

Datum: 11.5.2006

Zadání (krátká specifikace)

Program bude simulovat výtahový provoz, přesuny cestujících mezi patry budovy. Uživatel zadá parametry budovy, pater, výtahů a proudů cestujících a poté spustí simulaci. Program podle zadaných parametrů pro každé patro generuje odpovídající množství cestujících a simuluje jejich cestu do cílových pater využitím výtahů. Program bude obsahovat několik reálných typů výtahů co do způsobu fungování a obsluhy. V průběhu simulace program sbírá základní statistická data o efektivitě zadaného výtahového systému. Obměnou některých parametrů vstupu tak bude pro uživatele možné srovnávat výhodnost různých sestavení výtahů. Program umožní zjednodušeně sledovat dění na jednotlivých patrech budovy a aktuální polohu výtahů v grafické podobě v průběhu simulace.

Analýza existujících programů

Simulace výtahu, ZČU, Fakulta aplikovaných věd, Zdeněk Husák

Program v jazyku Simula. Umožňuje zadat kapacitu výtahu, výšku budovy a množství generovaných cestujících. Neumožňuje vybrat, kam cestující převážně míří. Patra nelze rozlišit (výška patra, vchod). Statistiky obsahují pouze celkovou a průměrnou čekací dobu. Psáno zčásti na míru konkrétní situaci.

Elevator simulator v0.4, Chris Dailey & Neil McKellar

Program v Javě s animovaným grafickým výstupem. Obsahuje statistiky v dostačujícím množství, ovšem nelze je exportovat do dále zpracovatelného formátu. Možnost spuštění několika předem definovaných situací, avšak s neměnným generováním cestujících a bez možnosti definování vlastního pohybu cestujících.

Co programy neumožňují a co bude ElevaSim umožňovat

Možnost výběru z odlišných typů výtahu co do způsobu přivolávání a sběru.

Pokrytí různých pater různými výtahy, například výtah rychlík, zastavující jen v každém 10. patře, výtahy osobní, pokrývající 10 pater a s tím související výběr odpovídajícího výtahu cestujícím.

Možnost detailního zadání pohybu cestujících pro každé patro a každý časový interval.

Definování stálých obyvatel budovy.

Vstupní parametry

Uživatel bude textovými konfiguračními soubory zadávat následující parametry simulace:

- definice typů výtahů
 - rychlost, kapacita
 - typ sběru a přivolávání: sběr dolů – výtah zastavuje při cestě dolů, přivolává se jen pro jízdu směrem dolů; sběr oběma směry – při přivolání cestující vybírá směr nahoru nebo dolů
- definice typů toků obyvatel
 - množství, cílová stanice
 - obyvatelé po opuštění budovy zůstávají v paměti „neztrácejí se“: jejich počet je stálý po celou dobu simulace
- definice typů toků návštěvníků
 - množství, cesta: seznam dvojic (patro, doba pobytu na patře)
 - návštěvník je po opuštění budovy odalokován, zapsány jsou pouze jeho statistické údaje
- definice typů pater
 - výška patra
 - přítomnost vchodu/východu
 - toky obyvatel v různých časových intervalech
 - toky návštěvníků v různých časových intervalech, pokud patro obsahuje vchod
- definice budovy
 - rozmístění výtahů – která patra pokrývá výtah jakého typu
 - počet a typy jednotlivých pater
 - výchozí situace: počet obyvatel na patrech a mimo budovu

Funkce programu

Po načtení vstupních parametrů začne simulace provozu budovy v zadaném čase (např. 0:00). Program na základě zadaných vstupních parametrů pohybu cestujících tyto generuje a simuluje jejich pohyb výtahy. Současně probíhá sběr statistických dat (viz dále) a grafické vyobrazení průběhu simulace (viz dále). Simulace skončí po uplynutí zadaného simulačního času (např. 1 den).

Výstupní statistiky

Účelem používání programu je zjištění efektivity dané výtahové konfigurace, výhodnost použití jednotlivých typů výtahů a jejich uspořádání. Tato efektivita bude měřena následujícími statistickými údaji.

- minimální, maximální, průměrná čekací doba na výtah cestujících
- minimální, maximální, průměrná doba jízdy cestujících
- poměr množství času, kdy byl výtah v pohybu a kdy stál nečinně v patře, tj. využití výtahu
- počet zastavení výtahu

GUI, Uživatelské rozhraní

Program bude mít grafické uživatelské rozhraní tvořené formuláři ve Windows.

Zadání vstupních parametrů bude prováděno textovými konfiguračními soubory. Výsledky statistik budou ukládány do souborů ve formátu CSV a v přehlednější a zkrácenější formě vypisovány na formulář aplikace. Rovněž budou vypisovány číselné informace o aktuálním stavu simulace.

Největší část grafického uživatelského rozhraní bude věnována zobrazení průběhu simulace. V grafické podobě budou vyvedeny následující informace o stavu simulace:

- rozmístění výtahů v budově
- aktuální poloha výtahů
- obsazenost výtahů
- obsazenost pater obyvateli a návštěvníky
- zaplněnost čekacích front

Operační systém, jazyk, vývojové prostředí

Algoritmická část programu bude psána nezávisle na platformě, výsledná aplikace s grafickým uživatelským rozhraním bude určena pro operační systém Windows 2000/XP.

Program bude napsán v jazyce C++, použito bude vývojové prostředí Microsoft Visual Studio 2005.