



Modelovanie a simulácie
SHO Model služeb v oblasti sport
Simulačná štúdia – Snowparadise Velká Rača

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Autori a zdroje informácií	2
1.2	Validita modelu	2
2	Rozbor témy a použité technológie	2
2.1	Použité postupy	2
2.2	Použité technológie	2
3	Koncepcia	3
3.1	Spôsob vyjadrenia modelu	3
3.2	Popis konceptuálneho modelu	4

1 Úvod

Táto práca popisuje simuláciu[3, str. 5] lyžiarskeho strediska Snowparadise Veľká rača. Vznikla ako projekt predmetu Modelovanie a simulácie na tému – Model služieb v oblasti športu ako SHO (Systém hromadnej obsluhy[3, str. 33]). Práca sa zameriava na priepustnosť konkrétneho systému[3, str. 6] fungujúceho v lyžiarskom stredisku, vzhľadom na rozdielne počty ľudí v stredisku v rozdielnych časoch a počas jednotlivých typov dní (pracovné dni, víkendy, sviatky).

1.1 Autori a zdroje informácií

Prácu vypracoval Dušan Slúka a Ivan Mahút. Informácie na technickú časť práce boli čerpané z materiálov predmetu Modelovanie a simulácie. Vstupné dáta a fakty boli získané od zamestnankyne lyžiarskeho strediska, ďalšie technické údaje boli zistené z webovej lokality Lanovky.sk[1]

1.2 Validita modelu

Validita modelu bola potvrdená porovnaním výstupných dát simulácie s dátami získanými priamo z lyžiarskeho strediska. Simulácie boli zamerané podľa času na obdobie hlavnej sezóny a obdobie mimo hlavnej sezóny. Ďalšie 2 scenáre, ktoré sa prelínali s predchádzajúcimi, boli zamerané podľa počasia na priaznivé podmienky a nepriaznivé podmienky.

2 Rozbor témy a použité technológie

Simulácia sa zaoberá fungovaním lyžiarskeho strediska počas rôznych dní. Hlavnou časťou strediska je lanovka, ktorá vyváža ľudí na vrch kopca. Rozstup medzi sedačkami lanovky je 6s, jedna cesta na kopec je dlhá 15 minút. Zlyžovanie kopca zaberie približne 8 minút. Lyžiarske stredisko taktiež obsahuje zariadenie s občerstvením.

Fungovanie a návštevnosť strediska ovplyvňuje viacero faktorov, jedným z nich je počasie. Pochopteľne pri horšom počasi je návštevnosť strediska menšia ako v slnečný deň. Stredisko sa nachádza na severe Slovenska, tým pádom počasie môže vytvoriť extrémne podmienky, ktoré následne vedú k prerušeniu prevádzky. Napríklad pri prekročení maximálnej prípustnej rýchlosti vetra, čo je pri konkrétnom type lanovky 18 m/s, musí byť lanovka odstavená.

Ďalší vplyv na príchod ľudí je typ dňa, návštevnosť bude nižšia počas pracovných dní ako počas víkendu alebo sviatkov. Keďže lyžiarske stredisko ponúka aj možnosť večerného lyžovania pri umelom osvetlení, ľudia prichádzajú počas celého dňa. Taktiež do lyžiarskeho strediska premávajú skibusy, jeden pre denné lyžovanie (príchod o 8:30) a druhý pre večerné lyžovanie (príchod o 17:30). Z hľadiska času stráveného v stredisku, je to na základe údajov získaných zo strediska, 60% ľudí si kupuje 4 hodinový lístok a 40% celodenný lístok.

2.1 Použité postupy

Konečný model[3, str. 6] bol založený na Petriho sieti[3, str. 31]. Vytvorená Petriho sieť jednoducho ale zároveň presne reprezentuje interakcie a priebeh fungovania lyžiarskeho strediska.

2.2 Použité technológie

Simulácia je vytvorená v jazyku C++ s použitím knižnice voľne dostupnej knižnice Simlib vo verzii 3.08. Jazyk C++ bol zvolený pre jeho výkon a efektívnosť. Ďalším dôležitými faktormi jazyka C++ sú jeho flexibilita a kontrola nad hardvérom. C++ taktiež poskytuje objektovo orientovaný prístup, čo uľahčuje implementáciu simulácie. Simlib bol zvolený pretože poskytuje nástroje a štruktúry

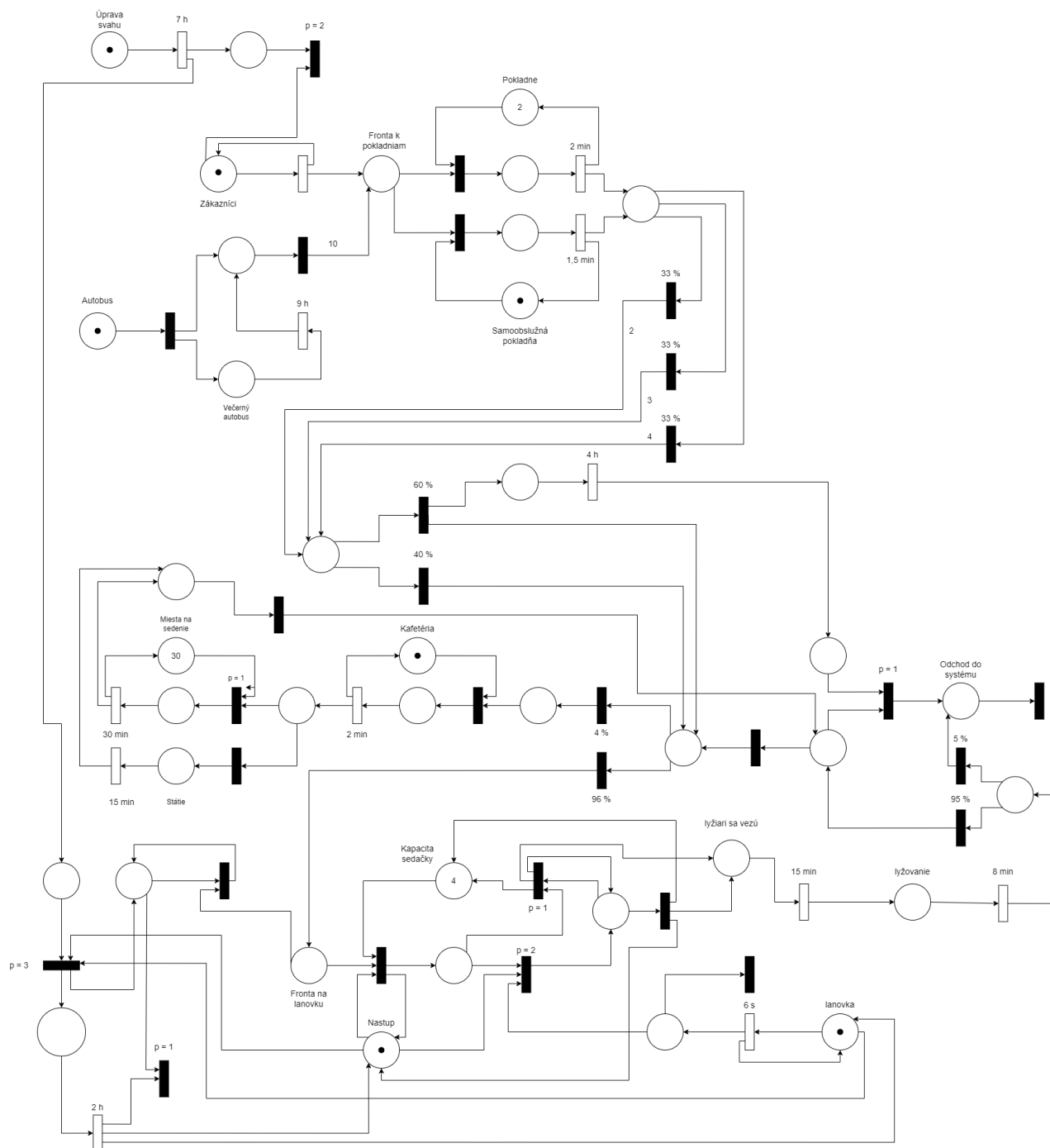
pre modelovanie a simuláciu udalostí, fronty a zdrojov. Zjednodušuje implementáciu simulácii a zvyšuje efektívne riadenie toku simulovaných procesov. Pri vypracovaní bola čerpaná inšpirácia z ukážok použitia knižnice[2].

3 Koncepcia

Konceptuálny model[3, str. 13] vychádza zo získaných dát popísaných v kapitole 2. Pri tvorení modelu bol kladený dôraz na vytvorenie výstižného opisu problému a zároveň bol dostatočne abstraktný na to aby zjednodušil simuláciu ale zároveň dostatočne presný na to aby zachytil podstatné aspekty systému.

3.1 Spôsob vyjadrenia modelu

Model je vyjadrený pomocou petriho siete. Zobrazuje prechody medzi jednotlivými stavmi a čakacie doby. Petriho sieť je možné vidieť na obrázku 1.



Obr. 1: Petriho sieť.

3.2 Popis konceptuálneho modelu

Lyžiarske stredisko Snowparadise Veľká Rača je počas hlavnej sezóny otvorené každý deň od 8:30 do 15:30 pre denné lyžovanie a následne od 17:30 do 20:30 pre večerné lyžovanie. O 8:30 prichádza aj prvý skibus s návštevníkmi, ostatní sa do strediska dopravujú svojpomocne. Po príchode do strediska si musia návštevníci zakúpiť lístok, toto zariaďujú dve obslužné linky. Prvá reprezentuje dve pokladne s obsluhou, v ktorej zakúpenie lístka trvá 2 minúty. Druhá reprezentuje samoobslužný automat, v ktorom zakúpenie lístka trvá 1,5 minúty. Po zakúpení lístku sa k návštevníkovi pridá ďalší 1 až štyria návštevníci, čím bude reprezentovaný reálny priebeh nakupovania lístkov v lyžiarskych

strediskách. (jeden kúpi lístky pre celú rodinu). Následne sú návštevníci rozdelený v pomere 60 ku 40 do dvoch skupín, pre 4 hodinový lístok a celodenný lístok. V tomto momente im začína bežať doba lístku. Následne majú na výber ísť na lanovku alebo do kafetérie v pomere 96 ku 4. Sedačky lanovky prichádzajú v rozostupoch dlhých 6 sekúnd. Každá sedačka má 4 miesta, vždy berie maximálny možný počet návštevníkov z fronty. Následne sa návštevníci vezú 15 minút lanovkou na vrchol kopca. Doba zlyžovania kopca je daná exponenciálnym rozložením s dĺžkou 8 minúty. Po zlyžovaní majú návštevníci zase možnosť ísť do kafetérie alebo na lanovku. V tomto bode po uplynutí 4 hodinového lístku návštevník opúšťa stredisko. Taktiež majú možnosť dobrovoľného opustenia strediska s šancou 5%. O 15:30 končí denné lyžovanie, lanovka sa vypína a prebieha úprava svahu pre večerné lyžovanie. V tomto čase neprichádzajú noví návštevníci. Začnú prichádzať o 17:30, zároveň prichádza druhý skibus s návštevníkmi a opäť sa spúšťa lanovka.

Literatúra

- [1] MB-POLYGRAF: Sedačková lanovka Velká Rača - Dedovka. [online], [vid. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://lanovky.sk/?page=lan&lan=3>
- [2] Peringer, P.: *SIMLIB/C++ 3.07/Examples*. [vid. 2023-03-12]. Dostupné z: <https://www.fit.vutbr.cz/~peringer/SIMLIB/doc/html/examples.html>
- [3] Peringer, P.: Modelování a simulace IMS Studijní opora. [online], 2021, [vid. 2023-09-12]. Dostupné z: https://moodle.vut.cz/pluginfile.php/725909/mod_resource/content/1/opora-ims.pdf