

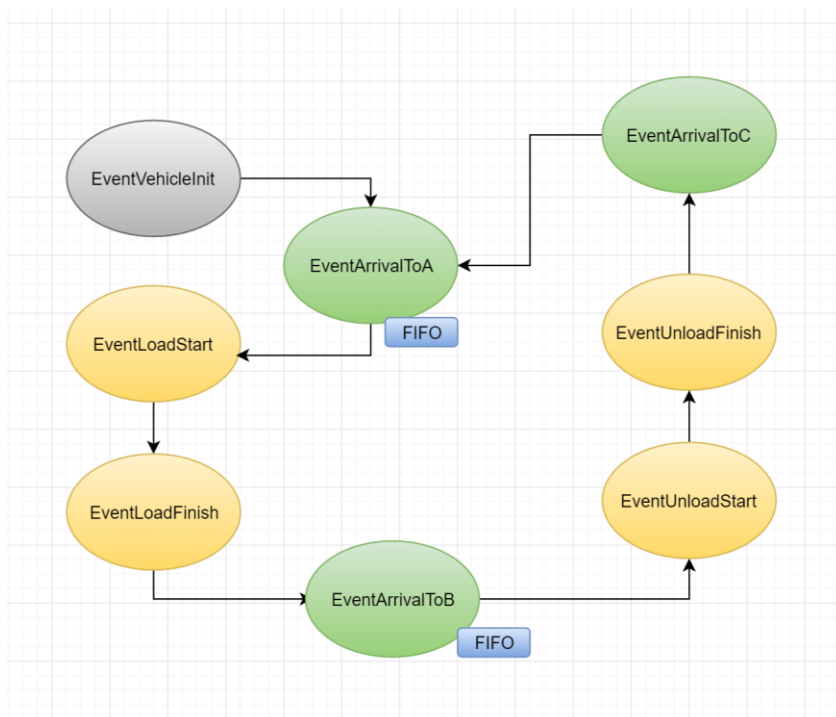
Diskrétna simulácia

Automobilový závod

Cieľom simulácie je zistiť, ktorý variant dokáže najrýchlejšie previezť materiál zo skládky na stavbu.

Riešenie

Diskrétna udalostne orientovaná simulácia naprogramovaná v jazyku C#.



Identifikované udalosti sú zobrazené na diagrame 1.

Popis udalostí

EventVehicleInit – ide o inicializáciu počiatočných nastavení. Udalosť sa vytvorí súčasne so spustením programu a vytvorí nové generátory, ktoré potom inicializujú simulované vozidlá.

EventArrivalToA – v tomto kroku prichádza vozidlo na skládku

EventLoadStart – ak je nakladač obsadený, vozidlo sa nachádza v rade pred ním, v opačnom prípade môže pristúpiť k udalosti začiatku nakladania. Táto udalosť počíta čas svojho vykonávania na základe množstva materiálu, ktorý musí nakladač naložiť. V zásade výpočet používa iba kapacitu vozidla a rýchlosť nakladača, ale pri poslednej časti nakládky sa môže stať, že materiálu je menej, ako môže dané vozidlo odviezť, preto je tento čas následne kratší.

EventLoadFinish – okamžite po nakladaní vozidlo opúšťa nakladač a ide k stavbe – bod B

EventArrivalToB – príchod pred miesto vykladania môže predchádzať okamžité vykladanie alebo udalosť čakania v rade.

EventUnloadStart – ak je vykladač prázdny, prvé auto z frontu môže začať vykladať materiál

EventUnloadFinish – označuje udalosť, kedy sa skončí vykladanie materiálu. Dĺžka vykladania pritom závisí od reálne prevezeného množstva.

EventArrivalToC – ide o miesto prejazdu, na tomto úseku sa môžu vozidlá predbiehať a kaziť. Nasleduje opäť príchod do A.

Model programu

Model programu implementuje abstraktné simulačné jadro. Obsahuje balíčky, ktoré zoskupujú triedy do logických celkov:

Events – už vyššie popísané udalosti, obsahuje ešte abstraktnú triedu Event

GUI – obsahuje triedu, ktorá implementuje metódy na prekresľovanie používateľského prostredia

Readonly – je balíček obsahujúci konštanty a semaforey pre synchronizáciu vlákien

Responsivity – obsahuje rozhranie, ktoré rozširuje triedy, v ktorých sa vykonávajú dlhé procesy, pričom používa metódy C# rozhrania BackgroundWorker pre spoluprácu procesov a grafického rozhrania

SimulationObjects – obsahuje triedy, ktoré reprezentujú jednotlivé objekty v simulačnom príklade, napríklad úzku cestu, ktorá neumožňuje obiehajúce, štatistiky a podobne.

Simulations – tento balíček obsahuje abstraktnú triedu simulácie, simulačné jadro pre konkrétny príklad a potomkov pre konkrétne varianty simulácie

Vehicles – obsahuje triedy pre konkrétne vozidlá, ako aj ich nadtriedu Vehicle

Výsledky simulácie

	Variant A	Variant B	Variant C
Priemerný simulačný čas	192,262	196,899	231,558
Priemerná dĺžka radu pred skládkou	0,152	0,018	0,0807
Priemerná dĺžka radu pred stavbou	0,140	0,055	0,078
Priemerná dĺžka čakania V áut pred skládkou	27,635	2,661	17,682
Priemerná dĺžka čakania V áut pred stavbou	26,953	11,032	18,091
Priemerná dĺžka čakania 1 auto pred skládkou	4,677	0,658	3,204
Priemerná dĺžka čakania 1 auto pred stavbou	4,481	2,43	3,195
Interval spoľahlivosti	<192,257; 192,268>	<196,882; 196,916>	<231,512; 231,617>
Počet replikácií / násada generátora	100 000 / 987	100 000 / 987	100 000 / 987

Záver

Vzhľadom na výsledky z tabuľky 1 môžeme vyvodiť záver, že najkratšiu dobu prevozu materiálu poskytuje Variant A s dĺžkou približne 192 hodín.