

Po jezeře jezdí jedna výletní loď s kapacitou 50 cestujících. Provozní doba lodi začíná ráno u nástupního mola pro cestující. Provozní doba lodi trvá 10 hodin. Cestující přichází na molo v intervalech daných exponenciálním rozložením se středem 5 minut. Pokud cestující přijde po ukončení provozní doby, okamžitě systém opouští. Cestující nastupují na loď jednotlivě. Nástup jednoho cestujícího na loď trvá dobu danou exp. rozložením se středem 30 sekund. Loď odjíždí od mola na výletní jízdu, pokud nastane jeden z těchto dvou případů (nastupování cestujícího se vždy dokončí): 1) loď je naplněna cestujícími, 2) uplynuly 2 minuty od nastoupení posledního cestujícího z fronty (tj. loď na molu čeká). Výlet trvá jednu hodinu a končí vždy na molu. Po ukončení provozní doby loď dokončí případné nabírání cestujících dle výše uvedených pravidel a vyrazí na výlet. Pokud se přistaví k molu po dokončení provozní doby, cestující už nenabírá a přesune se do depa. Cestovní doby mezi molem a depem neuvažujeme. Také neuvažujeme dobu vystupování cestujících po návratu z výletu.

Modelujte jeden den provozu výletní lodi.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Do kotle uhelné elektrárny přikládá uhlí uhelný mlýn zabezpečující přísun a zpracování paliva pro kotel. V režimu běžného provozu vhazuje mlýn do kotle dávku paliva v intervalu 1 minuta. V intervalech daných exponenciálním rozložením se středem 100 dní dochází v elektrizační soustavě k havárii, která si vynutí okamžité odstavení elektrárny. Během odstávky mlýn nedodává kotli palivo a kotel 5 hodin chladne. Po vychladnutí kotlu lze elektrárnu opět zapojit. Opětovný start elektrárny zabere dalších 5 hodin pomalého rozehrívání, kdy mlýn vhazuje dávku paliva v intervalech 5 minut. Po dokončení rozehrívací fáze může mlýn začít zásobovat kotel dle intervalu běžného režimu. Interval mezi haváriemi se počítá od posledního naběhnutí elektrárny do běžného režimu nebo od počátku modelového času.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Přečerpávací vodní elektrárna je složena ze dvou nádrží A a B. Každá nádrž má kapacitu 1000 jednotek vody. V počátečním stavu jsou obě naplněny 500 jednotkami vody. Elektrizační soustava pracuje v běžném denním provozu 16 hodin a v nočním provozu 8 hodin. V běžném denním provozu se spouští voda z nádrže A do nádrže B rychlostí jednotka vody za 4 minuty. V běžném nočním provozu se čerpá z B zpátky do A rychlostí jednotka vody za 1 minutu až do vyprázdnění nádrže B. V intervalech daných exponenciálním rozložením se středem 100 dní dochází k havárii v soustavě. Pokud tato havárie nastane v běžném denním provozu, pak elektrárna zvýší produkci tím, že spouští vodu z A do B rychlostí jednotka vody za 1 minutu do vyčerpání zásob, nejvýše však 3 hodiny. Potom se vrací do režimu dle denní doby.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Bagrista má odstranit zeminu z 1000 metrů dlouhého úseku pro stavbu silnice. Zeminu ukládá na jedno aktuálně přistavené nákladní auto. V systému jsou 3 nákladní auta, která jsou v počátečním stavu přítomna na stavbě. Jedno auto pojme zeminu z úseku 3 metrů stavby. Bagrování jednoho metru úseku trvá dobu danou exponenciálním rozložením se středem 5 minut. Naložené auto odjíždí a vrací se prázdné za dobu danou exponenciálním rozložením se středem 1 hodina. Pokud bagrista nemá přistaveno nákladní auto, přeruší práci a odchází na dobu 10 minut do nedalekého stánku s občerstvením.

Životní cyklus překladiště se skládá z osmihodinové pracovní doby a 16 hodin odpočinku. Auto s nákladem přijíždí na rampu překladiště pouze během pracovní doby v intervalech daných exp. rozložením se středem 10 minut. Auto je přistaveno na rampu a čeká dokud z něj jeřáb nevyloží 1 jednotku nákladu. Jeřábík přesouvá jednotku nákladu z auta do místa určené dobu danou exponenciálním rozložením se středem 3 minuty. Pokud nemá 10 minut co přesouvat (na rampě není auto), pak jeřábík vyráží na obchůzku po překladišti, která trvá 5-10 minut rovnoměrně.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Do nemocniční ambulance přicházejí stále pacienti v intervalech daných exp. rozložením se středem 20 minut. Po příchodu jsou registrováni u přepážky objednávání a registrace pacientů (1-2 minuty). Ambulance obsahuje dva lékaře, kteří vyšetřují čekající pacienty. Doba vyšetření se řídí exp. rozložením se středem 10 minut. V intervalech daných exp. rozložením se středem 5 hodin sanitka přiveze do nemocnice dodávku urgentních pacientů. Oba lékaři přeruší svou případnou práci v ambulanci a opouští ordinace na dobu 3-4 hodiny k urgentnímu zásahu. Aktuálně rozpracovaní pacienti u registrační přepážky prioritně provedou přeobjednání (1-2 minuty) a opouští systém. Ostatní pacienti v čekárně čekají dále.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Hudební rádio pouští písničky, reklamy a rozhovory s posluchači, kteří si přejí přehrát oblíbenou písničku. Písnička hraje po dobu 3-5 minut. Redaktor rádia přehrává písničky ze svého seznamu a kromě toho musí každou hodinu začít přehrávat reklamní stopu o délce 5 minut. Posluchači volají do rádia v intervalech daných exp. rozložením se středem 20 minut. Posluchač je vpuštěn do vysílání až potom, kdy dohraje písnička, případně reklama (reklama má přednost před posluchačem). Rozhovor s posluchačem trvá 1-2 minuty. Reklama přeruší přehrávání písničky i rozhovor s posluchačem. Přerušená písnička se neopakuje. Přerušovaný rozhovor se opakuje od začátku.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Zahradník na FIT má každý den zalít 30 květin v květináčích. Květiny obchází s konvicí o kapacitě 10 jednotek vody. Květina s pravděpodobností 20% vyžaduje 3 jednotky vody, jinak 4 jednotky vody. Zahradník napustí konvici do plné kapacity za 60 sekund. Cesta mezi zdrojem vody a libovolným květináčem nechť je 2-5 minut. Cesta mezi květináči nechť je dána exp. rozložením se středem 1 minuta. Pokud u květináče zahradník zjistí, že daná květina vyžaduje více vody než má aktuálně v konvici, pak se vrací vodu (cesta ke zdroji a zpět) v konvici doplnit. Zalítí květiny trvá vždy 20 sekund. Zahradník je na počátku u zdroje vody a má naplněnou konvici. Modelujte jeden den práce zahradníka.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Do školní menzy přicházejí studenti v intervalech exp(3 min). Jídlo vydává 5 kuchařek. Doba obsluhy jednoho studenta kuchařkou se řídí exp(1min). Po obdržení jídla student konzumuje po dobu 10-15 minut rovnoměrně. V intervalech exp(100 dní) dostává menza hlášení o žloutenkové karanténě. Po příchodu hlášení se ukončí okamžitě všechny činnosti (výdej, konzumace) a úplně všichni studenti opouští menzu. Po odchodu všech studentů z menzy se zahájí karanténa trvající 10 dní. Příchodem hlášení se zastaví proces příchodu studentů do menzy.

Pracovní doba úřadu je 8 hodin, po kterých následuje 16 hodin volna. Do úřadovny přichází klienti v období pracovní doby v intervalech  $\exp(10\text{min})$ . Agendu klientů vyřizují úředníci na třech přepážkách. Zpracování jednoho klienta trvá dobu  $\exp(15\text{min})$ . Pokud počet klientů ve frontě k přepážkám dosáhne počtu 10 klientů, úřad na dobu 2 hodin otevře tři další dodatečné přepážky. Po ukončení pracovní doby opouští všichni klienti ve frontě úřad (rozpracovaní klienti jsou dokončeni) a po uvolnění klientem se taky okamžitě uzavrou případné dodatečné přepážky.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Systém vodní přečerpávací elektrárny je tvořen dvěma nádržemi A a B, obě s kapacitou 600 jednotek vody. Režim systému se dělí na: 1) denní etapu výroby (16 hodin), kdy se voda spouští z elektrárny B do A rychlostí 1 jednotka vody za 2 minuty do vyčerpání zásob a na 2) noční etapu spotřeby, kdy se voda z A čerpá do B rychlostí 1 jednotka za 1 minutu. V intervalech daných  $\exp(10\text{ dní})$  dochází v elektrizační soustavě k havárii vyžadující zvýšenou spotřebu elektřiny. Havárie trvá 1 hodinu. Pokud k havárii dojde v noční etapě, pak se na dobu havárie práce elektrárny přepne do denního (výrobního) režimu. Po dokončení havárie pokračuje systém v práci dle aktuální denní doby. V počátečním stavu začíná denní etapa a stav v nádržích je A: 0, B: 600.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

Do centrály přepravní firmy přichází balíky k rozvozu v intervalech  $\exp(20\text{min})$ . Firma zaměstnává jednoho řidiče, který balíky z centrály rozváží autem o kapacitě 20 balíků. V systému rozlišujeme nově podané A-balíky a B-balíky, u kterých se zatím nepodařilo zastihnout adresáta. Řidič vyráží z centrály po plném naložení auta A-balíky. Dobu nakládání balíku zanedbáváme. Doba každé cesty (z centrály k adresátovi, mezi adresáty, zpět do centrály) se řídí  $\exp(10\text{min})$ . Zastávka u každého adresáta trvá rovnoměrně 3-5 minut. Adresát je s pravděpodobností 20% nezastižen a balík se tudíž vrací do centrály. Balíky s nezastiženým adresátem (tzv. B-balíky) se odkládají na další pokusy o doručení. Dobu vykládání B-balíků zanedbáváme. B-balík se stává A-balíkem po 24 hodinách. V počátečním stavu nejsou v systému žádné B-balíky.

*Zadaný systém modelujte formou Petriho sítě s vyznačením všech potřebných parametrů.*

