

Úkol 3 na Markovové reťazce

Ondrej Dubaj (xdubaj00)

1. Vid' súbor *mba_module_xdubaj00.pm*

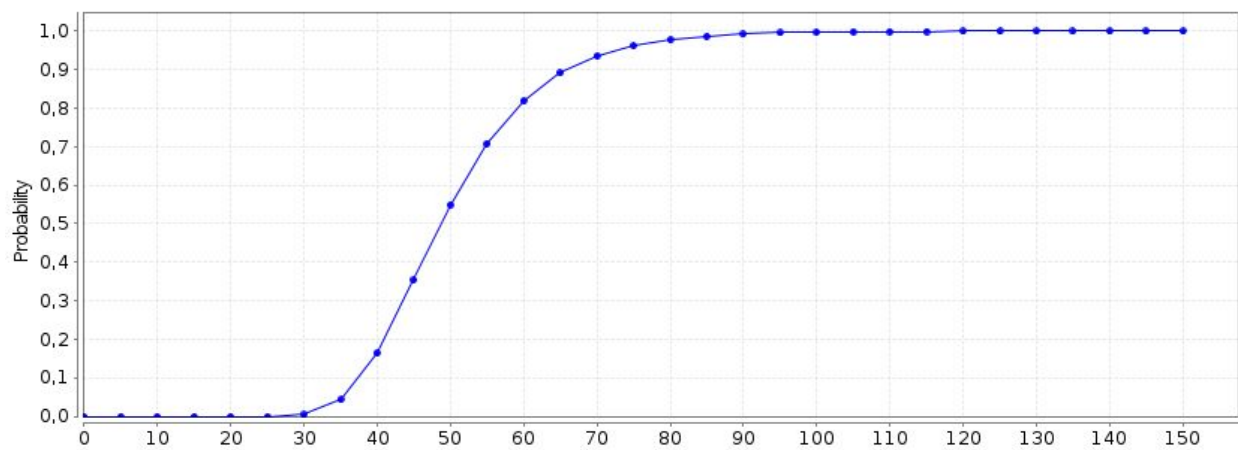
2. Analýza vlastností:

a. Aká je pravdepodobnosť, že infekcia eventuálne vymizne?

Pravdepodobnosť toho, že infekcia úplne vymizne je priamo závislá na hodnote ratu rýchlosti uzdravenia a nákazy, kde tieto parametre a ich rozsah máme zadaný zo zadania. Pre našu analýzu sme zvolili všetky okrajové kombinácie hodnôt daných parametrov, z ktorých je možné vyčítať jednotlivé vlastnosti.

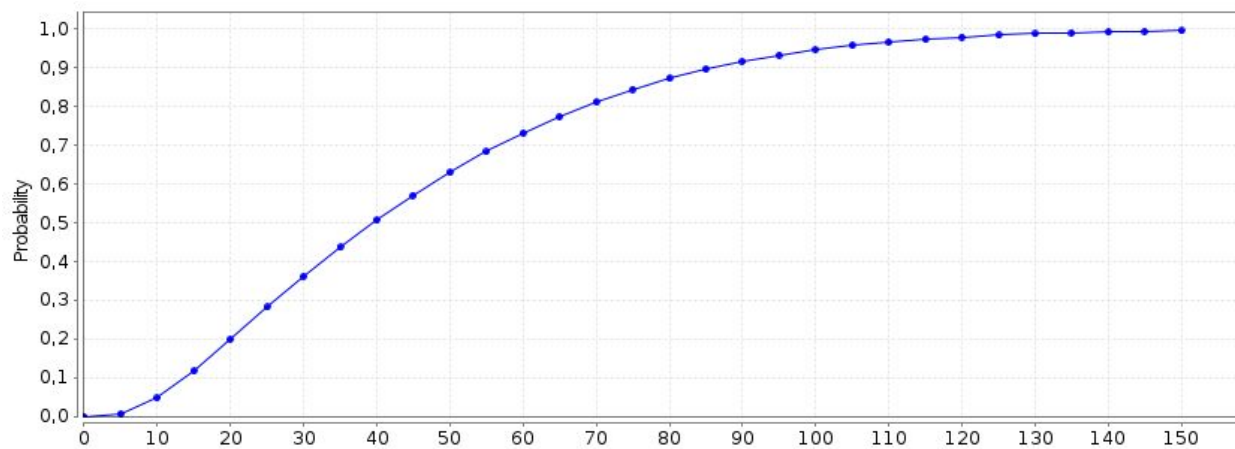
Rate rýchlosti nákazy bude označený ako k_i a rate rýchlosti uzdravenia ako k_h . Danú formulu je možné vidieť v súbore *mba_module_xdubaj00.csl*.

$k_i = 0.011$ a $k_h = 0.11$



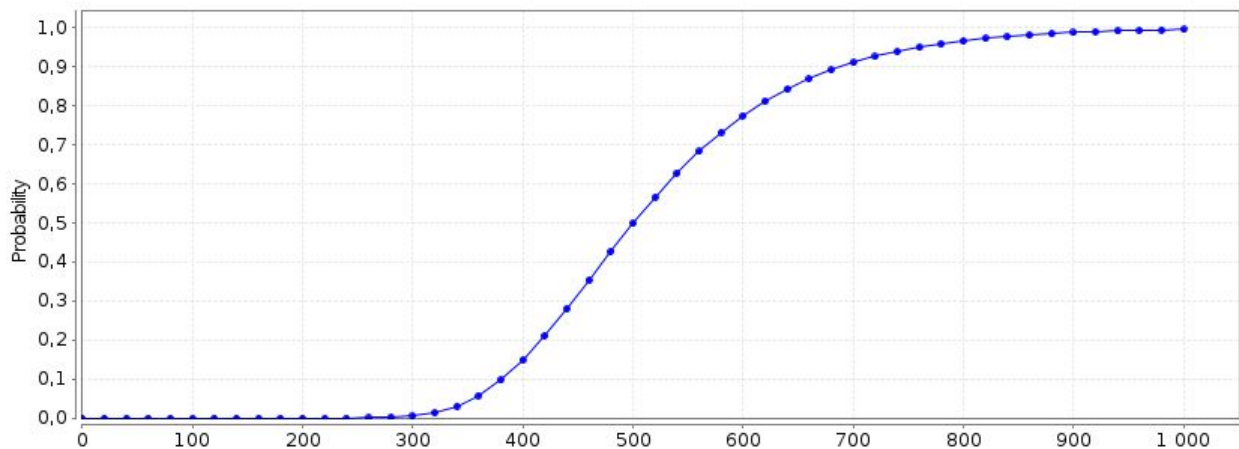
Ak parametre k_i a k_h sú na svojich maximálnych hodnotách, infekcia prebehne relatívne rýchlo, nakoľko rýchlosť uzdravovania aj nákazy sú rýchle. Tento scenár popisuje najrýchlejší priebeh infekcie, avšak je veľká pravdepodobnosť, že sa nakazí väčšina obyvateľstva. Nápor na zdravotníctvo bude vysoký, keďže sa nakazí veľa ľudí naraz, avšak nebude trvať dlho. Pravdepodobnosť vymiznutia infekcie vzhľadom k času pre tento prípad ukazuje vyššie uvedený graf.

$k_i = 0.001$ a $k_h = 0.11$



Ak parameter k_h je na svojej maximálnej hodnote a zároveň parameter k_i na minimálnej, infekcia síce bude trvať dlhšie, avšak bude mať menší dopad na obyvateľstvo. Pravdepodobnosť vymiznutia infekcie stúpa plynulejšie oproti predchádzajúcemu prípadu a taktiež veľmi pravdepodobne zasiahne iba časť obyvateľstva. Toto je vzhľadom na nápor na zdravotníctvo najlepšia varianta, nakoľko sa nenakazí veľa ľudí a budú nakazení postupne. Na vyššie uvedenom grafe vidíme konkrétnu pravdepodobnosť vymiznutia infekcie vzhľadom k času.

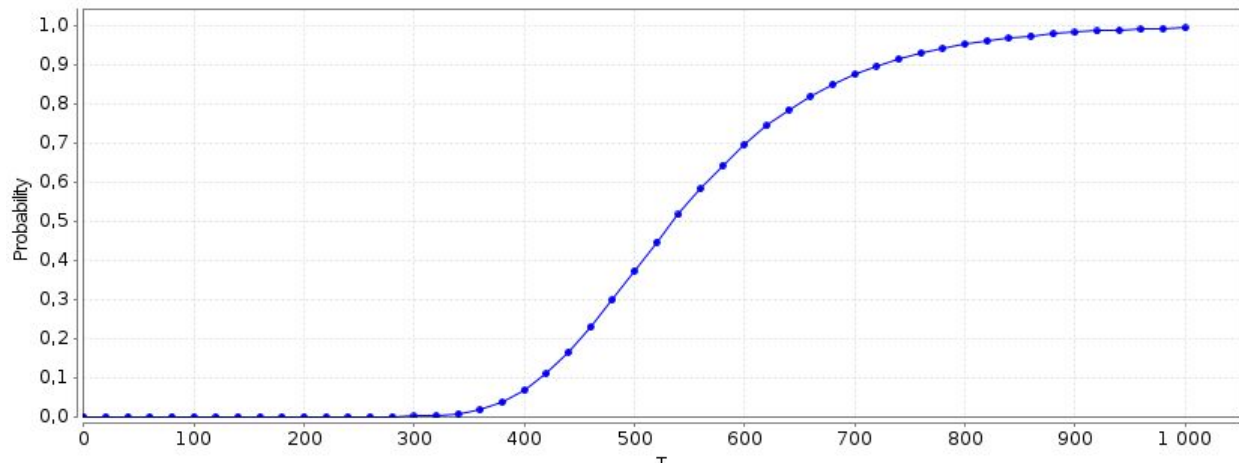
$k_i = 0.011$ a $k_h = 0.01$



Ak parameter k_h je na svojej minimálnej hodnote a zároveň parameter k_i na maximálnej, infekcia bude trvať dlhšie, nakoľko rýchlosť vyliečenia nakazených jedincov je veľmi pomalá a zároveň bude nakazená väčšina obyvateľstva, keďže rýchlosť nákazy je vysoká. Taktiež nastane veľký nápor na zdravotníctvo, nakoľko sa nakazí veľa ľudí naraz a liečba bude trvať

dlho. Na vyššie uvedenom grafe vidíme konkrétnu pravdepodobnosť vymiznutia infekcie vzhľadom k času.

$k_i = 0.001$ a $k_h = 0.01$



Ak parametre k_i a k_h sú na svojich minimálnych hodnotách, infekcia prebehne veľmi pomaly a zasiahne prevažnú väčšinu obyvateľstva, avšak nápor na zdravotníctvo bude v tomto prípade zvládnuteľný, nakoľko sa nenakazí veľké množstvo ľudí naraz. Pravdepodobnosť vymiznutia infekcie vzhľadom k času je možné vidieť na vyššie uvedenom grafe.

3. Ako sú dané vlastnosti ovplyvnené parametrami k_i a k_h ?

Konkrétne ovplyvnenie vlastností vzhľadom k parametrom je vidieť na vyššie uvedených grafoch. Z toho je ale možné vyčítať, že parameter k_h výrazne ovplyvňuje dĺžku trvania infekcie, bez ohľadu na to akú hodnotu má parameter k_i . Čím nižšia je táto hodnota, tým dlhšie bude infekcia trvať. Ľudsky vysvetlené, čím rýchlejšie sa nakazení jedinci uzdravia, tým skôr infekcia vymizne bez ohľadu na to, či sa nakazila väčšina alebo celá populácia, alebo iba jej časť.

Parameter k_i ovplyvňuje rýchlosť nákazy, čo znamená, či nastane obrovský rozmach nákazy v krátkom časovom úseku, alebo sa nákaza bude šíriť postupne, bez ohľadu na to, či sa nakazí väčšina obyvateľstva alebo iba jej časť. Tento parameter je dôležitý najmä vzhľadom na nápor na zdravotnícke zariadenia. Je totiž rozdiel, ak bude zdravotnícku pomoc potrebovať naraz 80% obyvateľov naraz, alebo 30% obyvateľov naraz.

4. Vid' súbor *mba_module_xdubaj00.pm* - potrebné prečítať komentáre v kóde a odkomentovať potrebné riadky