

БИЗНЕС СИМУЛАЦИЯ



Въпроси за самоподготовка:

1. Какви методи за симулация познавате?
2. Каква е същността на метода Монте Карло?
3. Какво включва общата дефиниция на симулацията?
4. Какви приложения на симулацията познавате?
5. Какви основни елементи трябва да притежава всяка симулация?
6. Какви са ползите от бизнес симулациите?
7. Какви видове симулационни инструменти познавате?

МЕТОДИ ЗА СИМУЛАЦИЯ

Цели :

- запознаване с различни методи за моделиране на реалния свят,
- симулиране и прилагане на тези модели с подходящи инструменти за компютърно симулиране.
- подготовка за използване на симулационните инструменти при решаване на реални проблеми.

Симулирането се основава на голяма група от методи и приложения за имитиране поведението на реални системи, обикновено чрез компютър и подходящ софтуер, което става все по-популярно и се прилага все повече в практиката.

Компютърната симулация ни позволява да направим компютърно представяне на една реална система и да експериментираме с компютърната версия. По този начин може по-добре да се разбере и прогнозира поведението на реалната система при различни ситуации.

Класификация на методите:

- **Монте Карло** (за моделиране на стохастични събития),
- **Симулация на дискретни събития** (за моделиране на стохастични динамични събития) и
- **Симулация на процеси** - Динамика на Системата (за моделиране на стохастични непрекъснати динамични събития).

Симулацията е особено ценна за решаване на проблеми, които не могат да се решат с аналитичните математически подходи и за проблеми, които включват величини със случаен характер (Монте Карло и Симулация на дискретни събития) или с проблеми/системи с взаимодействия включващи обратна връзка (Динамика на Системата).

МОНТЕ КАРЛО

През последните няколко десетилетия се наблюдава нарастващ интерес към използването на симулационни (имитационни) модели в бизнеса – предимно за подпомагане на анализа на решенията и при вземане на решения в условия на неопределеност и риск. Един от подходите за отчитане на неопределеността на бизнес средата, респективно на риска, при изготвяне на разчети в областта на инвестиционния анализ, във финансовия анализ и в редица други направления на бизнес анализите е използването на стохастични (вероятностни) модели. Входящите променливи (ключови фактори) на стохастичните модели са случайни величини, поведението на които не се поддава на контрол от страна на лицата, вземащи решения. Прилагането на симулация с този вид модели позволява да се формулират хипотези и се направят изводи за възможните резултати, основани на вероятностните разпределения на случайните величини. **За провеждане на симулация със стохастични модели най-често се използва методът Monte Carlo.** Това е универсален метод за симулация, който намира приложение в различни области на научните изследвания и в практиката^{viii}.

Обобщената **дефиниция** на симулацията включва:

- Разработване (конструирание) на модел на една система – обикновено математически и логически по природа; системата може да бъде действителна или теоретична (виртуална);
- Описване на реалната система с термини, приемливи за компютърните системи;
- Използване (обикновено) компютър за да се изпълни симулация;
- Имитира се действието на реалната система/процес;
- Симулацията е експериментиране;
- Целта на системата е да намерим нещо, отнасящо се до реалната система.

СЪЩНОСТ НА БИЗНЕС СИМУЛАЦИЯТА

Терминът симулация се използва в различен смисъл – понякога за симулация се възприема [скъпоструващия симулатор на самолетни полети](#)^{ix}, в други случаи [web базираните бизнес симулации](#)^x а трети – играта [The Sims Online](#)^{xi}.

Едно определение на терминът може да се вземе от web^{xii}: **“Многократни изследване на различните вероятни изходни състояния на обекта, чрез математически модел”**.

Майкъл Биин^{xiii} определя три основни елемента които притежава всяка симулация:

- имитира нещо реално, но
- не е реална сама по себе си и
- може да се променя от изпълнителя на симулацията

Ако дори и един от тях не е налице, не можем да говорим за симулация.

Целта на симулацията е да **опрости** реалността, за да можем да я разберем по-добре. Симулацията е по-добра от експеримента, защото тя “компресира” времето и премахва ненужните детайли^{xiv}. За разлика от живота, симулацията се използва за **оптимизация и обучение**. Другата особеност на симулацията е това че тя е динамична и активна. Не само наблюдението е важно за да се натрупа опит и да се извлече полза. Възможността да изменяме обекта на симулация и да наблюдаваме какво се случва в резултат, дава по-добри резултати, отколкото получаване на готови знания.

“Компютърното симулиране е процеса на създаване на логически компютърен модел, който изобразява определена система или проблемна ситуация. Моделът се използва за проиграване на компютърно базирани експерименти, за описание, обясняване и прогнозиране поведението на системата или проблемната ситуация.”^{xv}

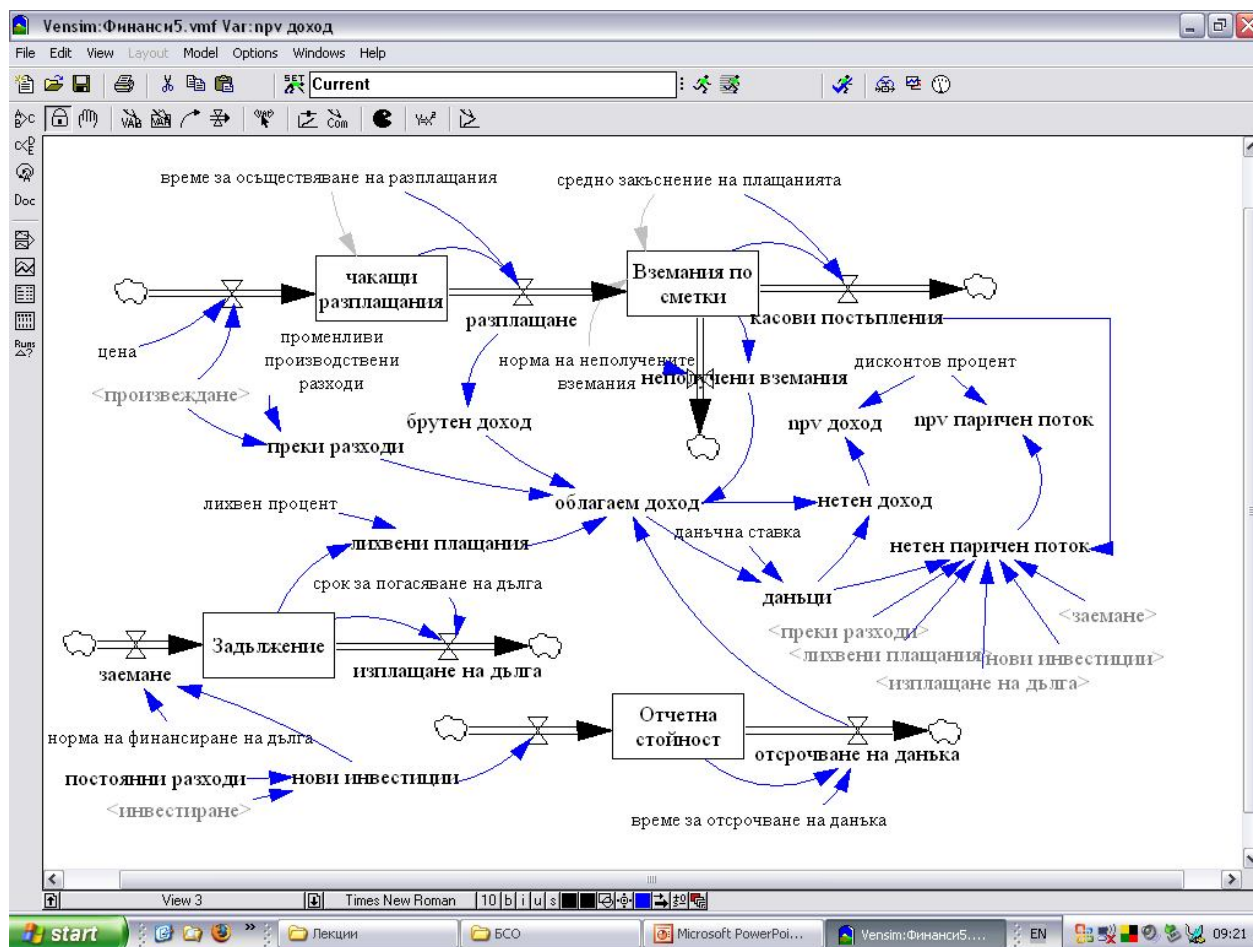
Техниките на мениджърската наука наблягат на формулиране и решаване на **математически модел на системата**, която се изследва и управлява. Частично процесът на вземане на решения използва аналитична процедура, която определя оптималното решение за модела. Този процес на формулиране и решаване на математически модел се прилага успешно в много практически ситуации, но има и случаи, когато системите са сложни и не могат да се моделират и разрешават по стандартния начин. За да помогне в такива случаи се използва **компютърната симулация**. Както при всички модели, целта на компютърния симулационен модел е да построи представителен модел на реална система. Тогава чрез серия от компютърни стартове или експерименти се изследва **поведението на симулационния модел**. Изменението на характеристиките (факторите) на модела става, като се използва

4. Бизнес симулация

изменението на факторите на реалната система. По-точното описание на реалната система позволява да се получи по-добро приближение на компютърния модел до реалността.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА СИМУЛАЦИЯТА

Когато отделните състояния на модела са **дискретни величини** (което е по-често срещано в бизнес симулациите), той сам по себе си не може да даде оптимално решение на проблема. Този, който взема решенията трябва да манипулира контролируемите променливи, като използва симулационния модел като инструмент за оценка на ефекта от тези променливи върху поведението на системата. Симулационните модели са подходящи за изобразяване на **динамични взаимодействия** между елементите на системата и за системи в които участват много елементи с вероятностен характер. **Използвани** са в производствени системи за оценка на конструкции и заводи, за подобряване на технологии, в планирането на транспорт, за оценяване на системи за контрол на въздушния и железопътен трафик, финансово планиране, за вземане на решения в областта на капиталовото инвестиране, за анализ на паричния поток, корпоративно бюджетирание, в областта на здравеопазването, планирането и управлението на персонала, за управление на запасите и др.^{xvi}



Фиг. 14 Софтуер за симулация с динамични модели

Ползата от симулационното моделиране се изразява в **оценка на нови системи**, без да се налага тяхното построяване, експериментиране със съществуващи системи, без те самите да се променят, **тестване на границите** на системите, без разрушаването им

т.е. симулацията може да се използва за **конструиране, анализиране и оценяване** на различни системи.

За да се използва моделирането като подход при изучаването на системите обаче е нужно да се разбере напълно как системата действа и да е възможно трансформирането на знанията в детайлен логически компютърен модел.

Симулацията включва **създаването на модел** на една система и **провеждане на експерименти** с нея и **анализиране на резултатите**, които по-късно да се приложат на реалната система. Целта на тези експерименти проведени по **метода “какво-ако”** е да се определи как работи реалната система и да се прогнозира ефекта от промените върху системата във времето. Например бизнес симулацията се използва за да се дадат отговори на следните **въпроси**:

- Промяната в процеса ще доведе ли до увеличаване на добива/ производителността/ качеството/ приходите?
- Колко хора са необходими за да поддържат услугите на определено ниво?
- Можем ли да създадем телевизор с малко компоненти и в същото време да поддържаме ясна картина?

СИМУЛАЦИОННИ ИНСТРУМЕНТИ

Инструментите за динамично моделиране до голяма степен облекчават процесите по построяване на модела. Добрият инструмент за моделиране е достатъчно гъвкав да се използва за специфични проекти, компании или индустрии. Той може да предостави **актуални данни за сравняване** на текущите процеси “каквито са” с бъдещите процеси “които ще бъдат”, позволява да се изследват **алтернативни подходи**, помага да се определи как разумно да се използват ресурсите и показва къде да се освободим от задачи, които не добавят стойност.

Съществуват много инструменти за динамично моделиране. Те се класифицират от такива с **обща употреба** до специализирани приложения и от **симулационни езици** до **графични симулатори**. В началото са били разработвани езици за симулационно моделиране с общо предназначение и с тях се разработват по-общии модели. Например в една производствена симулация се включва “машина” като компонент на модела, при който времето за загряване и времето за работа могат да бъдат въведени като параметри без да се изчислява програмно. Преди усъвършенстването им, симулациите не са били достатъчно гъвкави. Тенденциите са към комбиниране на лесни за използване **графични симулатори** с гъвкавостта на **език за симулиране**. Предлагат се симулатор/симулационен език – хибрид (като Extend). И при езиците, симулаторите и хибридите симулационните инструменти се **класифицират** на

- инструменти за непрекъснати,
- за дискретни и
- за комбинирани събития.

КОМБИНИРАНИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЗА СИМУЛАЦИЯ

Комбинираните приложения (като VenSim, PowerSim, Extend) могат да моделират системи както с дискретни, така и непрекъснати модели. Тези хибридни приложения комбинират всички възможности в два типа модели. Някои системи, особено когато части от потока има закъснение или време на изчакване, може да бъдат моделирани

както като дискретни така и като непрекъснати. В тези случаи се избира как да се моделират системите, базирайки се на нивото на детайлизация което се изисква.

Моделите на дискретни събития осигуряват много повече детайли за работата на системата отколкото непрекъснатите.

ДИАГРАМИ ИЗПОЛЗВАНИ В МОДЕЛИРАНЕТО

- Анализи на бизнес равнище Use Case diagram
- Статични анализи и дизайн - Class diagram (or Object diagram)
- Динамични анализи и дизайн - State Activity, Sequence and Collaboration diagrams
- Приложение - Component and Deployment diagrams