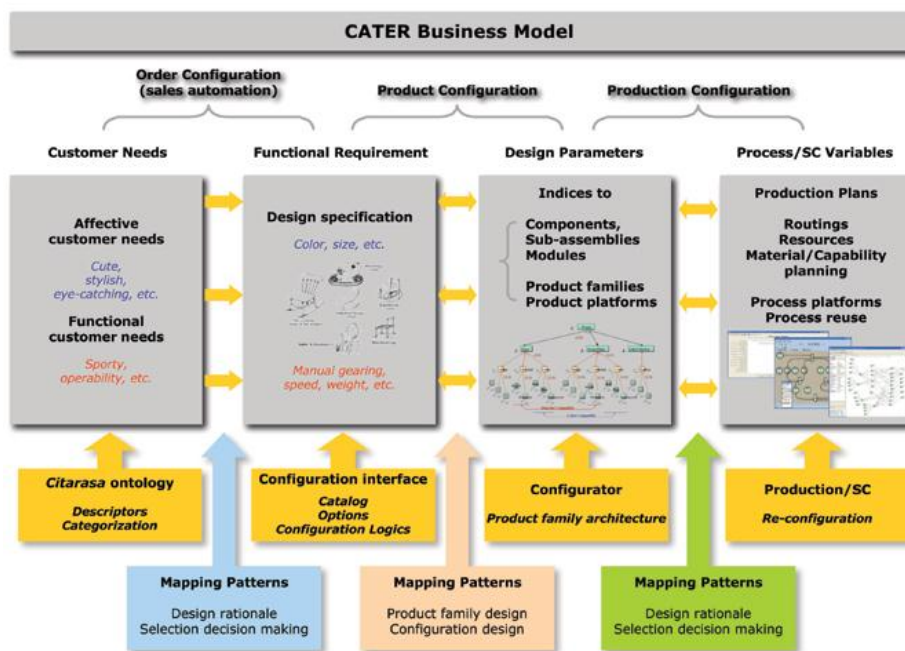


## СЪЩНОСТ И ХАРАКТЕРИСТИКИ НА БИЗНЕС МОДЕЛИТЕ



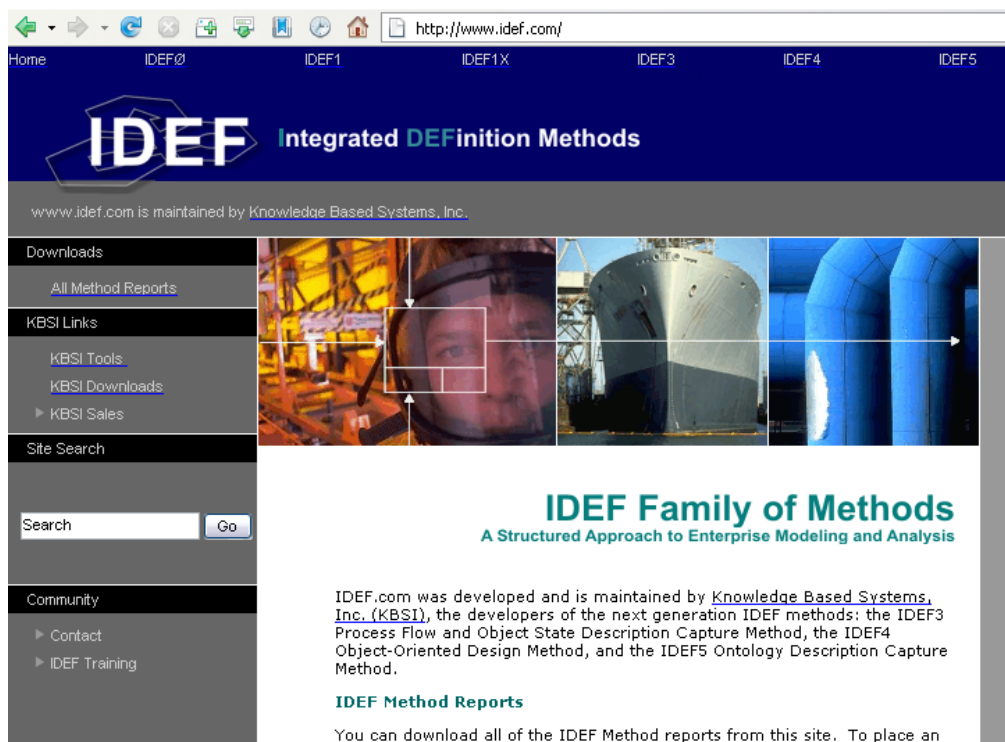
Въпроси за самоподготовка:

1. Какво представляват различните стандарти (IDEF) за създаване на бизнес модели?
2. Какво представлява моделът?
3. Какви методи за моделиране на реалния свят познавате?
4. Какви видове модели според типа им познавате?
5. Какво е приложението на системната динамика?
6. Какви видове модели според фактора време познавате?
7. Каква е класификацията на моделите според типа на процесите?
8. Какви са основните изисквания към добрите модели?

## СИМУЛАЦИОННО МОДЕЛИРАНЕ

Моделирането е мощен инструмент, използван в различни научни области. С него могат да се анализират, конструират и да се управляват **комплексни системи**. Моделът се използва, за да се оценят процесите в реалния свят, които са твърде **сложни**, за да се анализират чрез обикновени таблици или (flow charts) диаграми на потоците. Чрез модели се **тестват хипотези** за **разпределение на разходи**, като се имат предвид реалните действия на системата и като се имитират различни вероятни поведения на средата. Като един ефективен комуникационен инструмент, моделирането **показва как работят нещата** и в същото време стимулира творческото мислене за това как можем да ги подобрим. Модели в индустрията, правителството, и образователните институции съкращават цикъла на конструиране, намаляват разходите и подпомагат придобиване на нови знания.

За да се подобри работата по създаването на бизнес модели са създадени стандарти **IDEF<sup>i</sup>** (Integration DEFinition) в мениджмънта – в областта на **организационното структуриране** или за описание на **бизнес процесите**, чрез схеми и приложение на системен подход. Популярните йерархически диаграми и длъжностните характеристики не са достатъчни поради слабото структуриране и липсата на обвързаност между отделните документи (ДХ). Големите фирми, които са тромави и им липсва гъвкавост в сравнение с малките, изпитват големи затруднения в условията на свободни пазарни отношения. За да се осигури по-висока конкурентоспособност на бизнеса може да се използва метода на моделирането при анализа състоянието на фирмата и отстраняване на слабостите в нейната структура и организация. С моделирането могат да се намерят “тесните” места в управлението и да се оптимизира общата схема на бизнеса.



Фиг. 2.1 Фамилия от методи за моделиране и анализи

Класификацията на методите за моделиране е представена на следната фигура:



**Фиг.2.2 Класификация на методите за моделиране.**

- IDEF0 - методология за функционално моделиране. С помощта на нагледен графичен език IDEF0, изучаваната система се представя от разработчиците и аналитиците във вид на набор от взаимосвързани функции (функционални блокове - в термини на IDEF0). Как правило, моделирането със средствата на IDEF0 се явява първия етап на изучаване на всяка система;
- IDEF1 – методология за моделиране на информационни потоци вътре в системата, позволяваща да се изобрази и анализира нейната структура и взаимовръзки;
- IDEF1X (IDEF1 Extended) – методология за изграждане на реляционни структури. IDEF1X се отнася до типа методология “Същност-взаимовръзка” (ER – Entity-

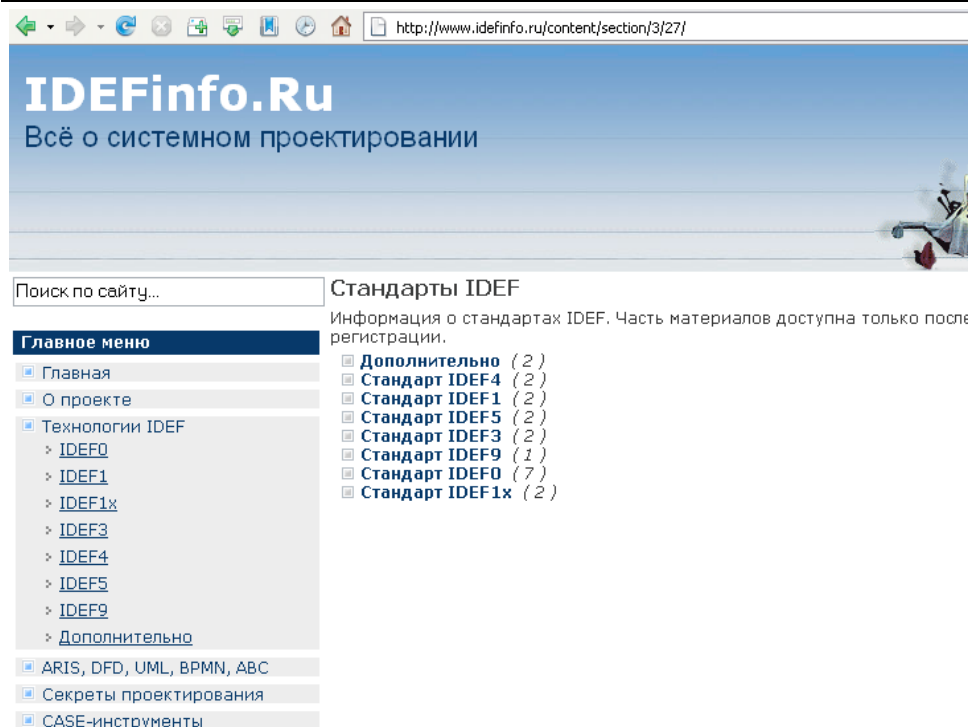
Relationship) и, като правило се използва за моделиране на релационни бази данни, имащи отношения към разглежданата система;

- IDEF2 – методология за динамично моделиране на развитието на системите. Във връзка твърде сложните проблеми при анализите на динамичните системи този стандарт не е придобил практическо приложение. В последните години обаче са разработени алгоритми, и компютърните им реализации, които позволяват да се превръщат набор от статистически диаграми IDEF0 в динамични модели, построени на базата “цветни Перт мрежи” (CPN – Color Petri Nets);
- IDEF3 – методология за документиране на процесите, протичащи в системата, която се използва, например при изследване на технологическите процеси на предприятието. С помощта на IDEF3 се описват сценарии и последователности от операции за всеки процес. IDEF3 има пряка връзка с методологията на IDEF0 – всяка функция (функционален блок) може да бъде представена във вид на отделен процес чрез средствата на IDEF3;
- IDEF4 – методология за построяване на обектно-ориентирани системи. Средствата на IDEF4 позволява нагледно да се изобрази структурата на обектите и заложените принципи на тяхното взаимодействие, също така и позволяват да се анализират и оптимизират сложни обектно-ориентирани системи;
- IDEF5 – методология за онтологическо<sup>2</sup> изследване на сложни системи. С помощта на IDEF5 онтологията на системите може да бъде описана чрез определен речник от термини и правила, на основата на които могат да бъдат формирани достоверни твърдения за състоянието на разглежданата система в определен момент от време. На основата на тези твърдения се формират изводи за по-нататъшното развитие на системата и се прави оптимизация.
- IDEF9<sup>ii</sup> – методология за установяване на технология на работа със съществуващите информация и знания. В частност IDEF9 метода (Разкриване на бизнес ограничения) е създаден, за да се изчисляват и анализират условията и ограниченията в бизнес системите. Главния мотив за разработване на такъв метод е, че условията и ограниченията влияещи върху структурата на организацията са обикновено недостатъчно изследвани и дефинирани. Организацията може нормално да функционира (което често се случва) без знания за условията и ограниченията, които действат върху системата, с други думи без познания за изискванията на нейната система. Въпреки това ако се налага да се решава задача за разрастване на функционалността и производителността на системата, да се увеличи нейната ефективност и да се адаптира предприятието към нови пазарни условия, познанията за изискванията на системата за от критическа значимост.

---

<sup>2</sup> **Онтология** (от древногръцки: онтос–битие, съществуване; логос–учение, наука)

## 2. Същност и характеристики на бизнес моделите



Фиг. 2.3 Стандарти за проектиране на системи

Моделирането на бизнес процесите се появява заедно с развитието на компютърните системи и автоматизация на процесите.

### ПОДХОДИ КЪМ МОДЕЛИРАНЕТО И ВИДОВЕ МОДЕЛИ

Модел е логическото описание на поведението на една система, процес или елемент<sup>iii</sup>.

Вместо работа с реална система, може да се построи модел, който съответства на системата и обкръжаващата я среда и се “държи” по същия начин, както и реалната система. Например играта Монополи е модел на реална система: хотели и услуги от Атлантик сити.

Много често за създаване на симулационни модели се използват **електронни таблици**, но също така за някои по-специфични системи или ситуации се използват специално създадени програми или “езици за симулация”. Изборът зависи от поведението на системата и сложността на връзките между нейните елементи. Въз основа на закона за разпределение на променливите се генерира резултат на симулацията. Чрез повторение на опитите с други стойности на променливите, компютърния симулационен модел генерира други вероятни резултати, които могат да бъдат наблюдавани и в реалния живот. Така изучавайки поведението на модела при различни ситуации, ние **изучаваме реалните системи** и поведението на проблемни ситуации с които се срещаме<sup>iv</sup>.

**Приложение** на бизнес моделирането – анализ на бизнес процесите, създаване на приложения, създаване на фирмена база данни или промени в нейната структура.

- Защо строим модели?
- Какви са предимствата от построяване на динамични модели на системите?
- Какво по-принцип печелим с използването на динамични модели?

### ВИДОВЕ МОДЕЛИ СПОРЕД ХАРАКТЕРА

### Формални модели

- Моделирането е нещо което всички хора правят.

**Деца** създават модели в своята игра, използват играчки, които са модели, легото е конструктор на модели, използват кубчета, карти, пясък и др.

**Инженерите** строят глинени модели на автомобили, метални модели на самолети, дървени модели на мостове, пластмасови модели на градове, компютърни модели на изделията които конструират.

**Учените** строят физически модели на молекулите, на човешкото тяло, на слънчевата система и математически или описателни модели на еволюцията на вселената.

Социолозите създават компютърни и описателни модели на мозъка, математически и компютърни модели на икономиката, физически модели на древните цивилизации.

Мениджърите използват финансови модели с електронни таблици и програми с бази данни за процесите протичащи в компанията.

Сценаристите създават модели описващи аспектите на човешкото поведение.

- Причини за създаване на модели.

Моделите са опростена реалност (най-често), които помагат на хората да си изяснят принципните неща описващи света.

За експериментиране. Компютърния модел може да компресира времето и пространството и позволява да се тестват много промени на системата за част от времето, което би изминало в реалния свят.

Тестването на модела е по-добре от тестването на реалната система, заради малкото разходи и избягването на евентуални загуби.

Експериментирането на един модел може да избегне разрушаването на реалната система, дори и тогава, когато промените се окажат успешни.

### Ментални модели

- Ментално представяне на реална система.

Хората нямат действителни семейства, клубове, църкви, университети, градове, държави, национална икономика и други подобни в главите си, а ментални представи за тези системи.

Джон Стерман отбелязва, че най-великите достижения на хората като философията, политиката, литературата са всъщност ментални модели.

- Менталните модели имат много предимства и недостатъци

Често са грешни, непълни, неточни и пълни с условности и ограничения.

Менталните модели са гъвкави, детайлни и са конструирани от най-изобилния и стойностен източник на информация в света – данните от практическия опит на човешкия мозък.

### Комбиниране на менталните модели с динамиката на системите с обратна връзка



Фиг. 2.4. Какво представлява моделът?

Решението на “проблема на менталния модел” според специалистите по динамични системи е да се осигури на вземащите решения възможност за въвеждане на модела в компютър, където той да се тества с прецизността и обективността на компютъра и принципите на системната динамика.

След това чрез взаимодействие с компютъра, вземащите решения могат да подобрят менталния модел за да научат повече за същността на системата и как могат да я контролират.

В действителност моделирането в системната динамика е по ценно и от използването на самия модел.

Използването на симулатор и компютърен модел за вземащите решение е също толкова полезно, колкото и използването на тренажора при обучението на пилотите.

### ВИДОВЕ МОДЕЛИ СПОРЕД ТИПА

---

- 1) Създаване на описателни модели;
- 2) Разработване на аналитични модели;

**>>> Описателни модели:** Описателните модели подпомагат разбирането на бизнес процесите, дефинирайки елементите им /отделните дейности и ангажираните в процеса ресурси/ и връзките между тях. Например диаграма за възстановяване на пътните разходи може да покаже как възниква заявката, движението ѝ от работен процес към друг, предприеманите на всеки етап действия, времетраенето на всяка стъпка. Описателните модели могат да включват и количествени показатели (човекочасове, разходи, други използвани ресурси и резултати), което може да се използва като база за, макар и не задълбочен, анализ. [13]

За изграждане на описателен модел на бизнес процес може да послужи програмният продукт VISIO. VISIO е графичен редактор, предназначен както за подпомагане процеса на планиране в различни направления, структуриране на обекти и др., така и за обобщено представяне на бизнес процеси. Инструментите за това, вградени във VISIO са блок диаграми, причинно-следствени диаграми, EPC диаграми /вериги на събитията в процеса/, TQM диаграми /за моделиране на процеси, касаещи управлението на качеството/, диаграми на работния поток, схеми на пресичане на функции, организационни схеми и др. [ 9 ]

**>>> Аналитични модели:** Представят бизнес процеса или проекта по-задълбочено и прецизно с количествени показатели или чрез използването на математически средства.

#### *Предимства:*

- Ясно се формулират и скритите елементи на модела;
- Много методи за аналитично моделиране дават възможност за изследване на алтернативни сценарии – “какво-ако”, симулирайки развитието на процес/проект/система, без да “залагат” реални системи, дейности, данни;
- В резултат от моделирането могат да бъдат забелязани скрити детайли в поведението на хора, системи, които иначе биха били пропуснати;

## 2. Същност и характеристики на бизнес моделите

---

- Когато моделирането е извършвано екипно от мениджъра и заинтересовани лица, създава общо разбиране по изследвания проблем и отгук носи по-добри решения в хода на проекта и реализацията му;

**Недостатъци:** Повишава разходите за анализ на бизнес процесите в няколко аспекта:

- Аналитичните модели, за разлика от по-простите описателни, изискват по-подробна информация;
- Построяването на модели изисква много време и знания (консултанти или инвестиции в скъпо обучение на служителите). Затова важно е да се направи преценка за това дали сложността на проекта оправдава инвестицията в аналитичното им моделиране.

### Подходи към аналитичното моделиране:

- Моделиране, базирано на агенти;
- Изграждане на статистически модели;
- Моделиране на динамиката на системите;
- Единен език за моделиране;
- Моделиране на работни процеси.

**Моделиране, базирано на агенти:** Основната идея на този подход е, че сложното на поведение на една група (социална група, членове на организация, населението) може да бъде моделирано чрез прости математически правила. Отделните членовете на групата реализират поведение, подчинено на съответни правила, които могат да се моделират с компютър. Случващото се с групата е резултат от взаимодействието на отделните агенти, следващи правилата. Промяна в тези правила води до промяна в цялостния резултат – в едни случаи по очаквания, в други, по непредсказуем начин.

*\*Пример за подобно моделиране в социологията е разработеният в САЩ през 60-те години модел за сегрегация: Моделът представлява хипотетичен град със смесено население, разпределено на случаен принцип по цялата му територия. Пред всяко домакинство има две алтернативи - или да остане в града, или да се пресели; в модела са заложени две прости правила: предпочитанията на отделните домакинства за съседни от същата раса и фактът, че сред населението в околните райони процентът на такива домакинства е много нисък. Авторите отбелязват, че няма правило, свързано с отрицателно отношение към домакинства от друга раса или желание да се избягват. Въпреки това действието на горните две правила във времето води до град със сегрегирани по раси квартали.*

При този вид моделиране правилата представляват теорията. Те формулират мотивите на агентите за определено поведение. Ползността на модела зависи от степента, в която правилата отговарят на фактическите действия на реалните групи. Методът е подходящ за проекти в областта на информационните технологии, които включват действията на много хора, ангажирани в един и същ вид дейност (например граждани, търсещи в уеб сайт еднаква информация).

**Недостатъци** на моделирането, основаващо се на агенти: Може да бъде прилагано само от опитни потребители с познания по специални езици за моделиране при



разработване на компютърните програми. От друга страна, ако правилата са много сложни и абстрактни, те трудно могат да бъдат обяснени на участниците в процеса на планиране или на ключовите заинтересовани лица.

**Статистически модели и модели за изследване на работата:** Статистически модели и модели за изследване на работата е подходящо да бъдат използвани за анализ на бизнес процеси, при които факторите, които им влияят, могат да бъдат идентифицирани и измерени. При този тип модели бизнес процесът се представя чрез математически уравнения. Това налага измерване на самия бизнес процес и на факторите, за които се приема, че влияят на неговата работа. След това уравненията се подбират така, че да съвпадат с концепцията за важните елементи на бизнес процеса.

- Ако процесът се разглежда като серия от дейности, ангажиращи ресурси, осъществявани в определена последователност, независими една от друга, инструменти, които могат да бъдат използвани, са PERT диаграми или анализ на критичния път.
- Ако последователността от събития в бизнес процеса не е ясна или има множество алтернативни пътеки и изходи – ефективни методи са вероятностните – например вериги на Марков.
- Ако не са известни последователността или пътеката на влияние, но са налице измерими показатели на общия им ефект, полезни са линейните и регресионни методи;
- Ако се предполага, че определени комбинации от фактори влияят заедно върху бизнес процеса, може да се използва анализ на сценариите.

Между статистическите методи и базираните на агенти **съществува прилика** и тя е в използването на измерими показатели. Разликата е, че при статистическите методи се използват опростени допускания за причинно-следствените връзки, определящи протичането на процеса, и това ги прави по-лесни за използване в някои отношения. Освен това методите се поддържат от масово използваните софтуерни пакети (електронни таблици, статистически пакети като Matlab, SPSS, Eview и др.), много от тях са включени в обученията по мениджмънт. Изборът между тези алтернативи не е лесен и изисква сериозни познания и опит. Същото се отнася за интерпретирането на резултатите и разбирането на ограничаващите допускания, които се отнасят за всеки метод. [13]

**Моделиране на динамични системи с обратна връзка (системна динамика - СД):** Системната динамика е методология за изследване и управление на комплексни системи с обратна връзка - т.е. верига от ефекти, в която случилото се в един етап от процеса се отразява в друг, който на свой ред влияе - усилва или отслабва - първоначалния ефект.

Всеки процес, който съдържа обратна връзка, може да се опише чрез методите на системната динамика, като бъде представен както **концептуално**, така и **математически**. Концептуалното или графичното представяне обикновено се нарича модел на причинната верига. При този подход в резултат на съвместната работа на анализатори и персонала, ангажиран в изследвания процес, се изгражда модел на този процес. С подходящи допускания и стойности на променливите и параметрите в такъв модел, математическото представяне може да се изгради върху възпроизвеждането на поведението на самия процес. Опитните в моделирането на СД анализатори, могат да променят допусканията или

стойностите и да изследват последствията, с което да открият нови измерения на възможните разходи и реализации на проекта.

**Единен език за моделиране (Unified Modeling Language – UML) и моделиране на потребителски сценарии:** UML е език за програмиране и моделиране, който предлага система за представяне и документиране на обектноориентирано програмиране на бизнес процеса, с който е свързано. Особено подходящ е за анализ на проекти за разработване на софтуер. Цялостната схема за използване на UML включва компонент, наречен “моделиране на потребителски сценарий”. Това е наръчник за софтуерен дизайн, базиран на изследването как дадено приложение се използва в реален бизнес процес. За да се използва UML ефективно, са необходими солидни познания и опит в програмирането.

Инвестицията в използването на UML е оправдана, когато става дума за големи софтуерни разработки, които изискват участието на много екипи. Според UML документацията, непрекъснато растящата сложност на системите прави визуализацията и моделирането да стават все по-важни. UML е добре дефиниран и широко приет отговор на тези нужди. Той е подходящ език за визуално моделиране, когато става дума за обектноориентирани и компонентнобазирани системи.

**Моделиране на работните процеси:** Вместо програмен език тези методи използват общи модели на работните процеси и връзките между тях. Елементите им са бизнес дейности, ресурси, зависимости и лостове за контрол. С дизайнът на моделите им се цели най-вече да се засили координацията чрез идентифициране на зависимостите, възможностите за провал и проблемите, свързани с обработката на изключенията. При сложните бизнес процеси една диаграма може да не успее да разкрие последствията от грешки в критичните точки, неочаквания недостиг на ресурси или липсващи фактори по време на някой от етапите на процеса. Моделите на работните процеси дават възможност да се изследват тези ситуации и предлагат анализ на това къде процесите са особено застрашени от провал.

Технологиите и комерсиалните продукти за моделиране на работни процеси могат да бъдат полезни при анализа на съществуващите бизнес процеси или реинженеринг, но са проектирани основно за разработване на автоматизирани работни процеси. Те зависят от компютърно базираните контролни лостове особено там, където информационният или материален поток включва мрежови връзки между дейностите. От друга страна, бизнес концепциите за зависимостите, обработването на изключенията и режимите на грешка могат да се приложат независимо от нивото на автоматизация на работния процес. Ето защо концептуалните инструменти на този анализ могат да се включат в модел, който разглежда разходите и ползите от нова система.<sup>3</sup>

Какъв метод ще бъде използван за моделиране на процесите в организацията зависи от редица фактори – целта, с която това се прави, мащабите на дейността, ресурсите – финансови и човешки, с които организацията разполага, характера на процесите в нея. [13]

---

<sup>3</sup> По въпроса за подходите за моделиране е използвана информация от статията “Методи за анализ на възвръщаемостта на инвестициите в информационни технологии”, която е част от серия публикации на СЮ по материали на Технологичния център на американското правителство (Center for Technology in Government).

## ВИДОВЕ МОДЕЛИ СПОРЕД ФАКТОРА ВРЕМЕ

---

Моделите са статични или динамични. С повишаването на изчислителната мощ и скорост на съвременните компютърни системи заедно с необходимостта от по-точни отговори се извеждат напред динамичните модели, като по прецизни и отчитащи изменението на процесите във времето<sup>v</sup>.

### **Статични модели**

Статичните модели описват една система математически чрез условия на равенства, където потенциалният ефект от всяка алтернатива се установява чрез еднократно изчисляване на равенството/равенствата. Променливите, използвани в изчисленията са средни стойности. Изпълнението на системата се определя чрез симулиране на индивидуалните ефекти. Такива модели лесно се изграждат чрез електронни таблици. Статичните модели не отчитат изменението на променливите във времето. Например те не могат да се използват за определянето на неща, които се случват под влиянието на зависими от времето променливи. Статичните модели също не вземат под внимание синергията на компонентите на една система, когато действието на елементите могат да имат различен ефект върху общата система, отколкото сумата от техните индивидуални ефекти биха показали.

### **Динамични модели**

Динамичното моделиране (известно още като симулация) е софтуерно представяне на динамиката или базирано на времето поведение на една система. Докато статичния модел включва еднократно изчисляване на едно уравнение, динамичното моделиране включва много итерации. Динамичния модел постоянно преизчислява уравненията във времето.

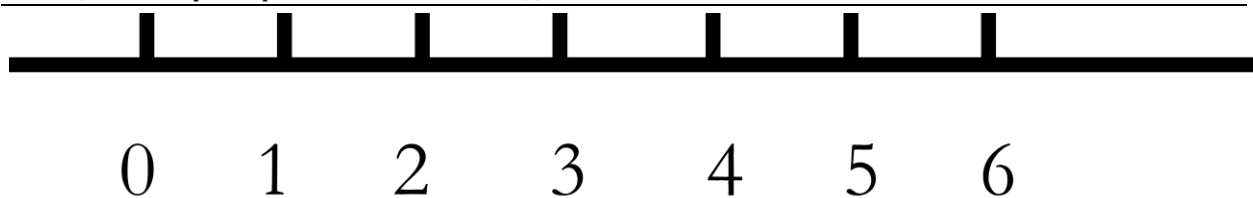
Динамичното моделиране може да прогнозира изходът от възможните действия и може да изчисли ефектите от факторите като в същото време отчита техния случаен характер. Не може да се контролира резултатът от случайни събития, но може да се използва динамичен модел с който да се предвиди вероятната последователност от тяхното появяване.

## ВИДОВЕ МОДЕЛИ СПОРЕД ПРОЦЕСИТЕ

---

### **МОДЕЛИ НА НЕПРЕКЪСНАТИ ПРОЦЕСИ**

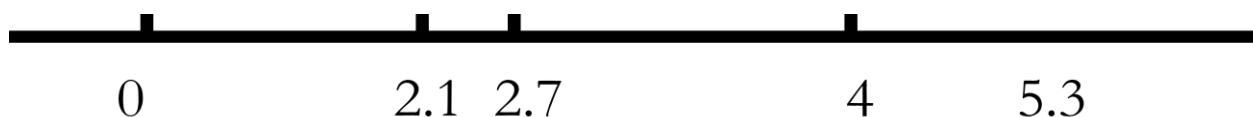
Непрекъснатите модели са аналог на константните потоци флуиди, минаващи през една тръба. Обемът може да нараства или намалява, но потокът е непрекъснат. В непрекъснатите модели стойностите се променят на базата на директни промени във времето. Тези стойности рефлектират на състоянието на моделираната система по всяко време и симулират влиянието на времето на всяка времева стъпка. Например един самолет летящ на автопилот представлява непрекъснатата система, докато промени неговото състояние (като положението или скоростта) наруши непрекъснатостта в съответното време. Линията на времето за непрекъснатия модел е гладка и равномерна:



Фиг. 2.5. Линия на времето за непрекъснат процес

#### МОДЕЛИ НА ДИСКРЕТНИ СЪБИТИЯ

Аналогията с тръбата приложена за дискретните събития – тръбата е празна в един момент а в друг – има определено количество вода, което минава през нея. За разлика от непрекъснатия поток, водата излиза от тръбата на случайни интервали. Изходът зависи от входа и съдържанието на тръбата. В моделите на дискретни събития, те се променят според състоянието на системата. Примери за дискретни събития са: редът на пристигане на частите, елементите при асемблиране, повикването на клиенти. Състоянието се променя само, когато тези събития се случват, независимо то изтеклото време. Протичането на времето няма влияние върху изменението на модела. Индивидуалните величини (части) се асемблират базирайки се на събития (приемане или отказ на поръчки). Времето е случайна величина и е неравномерно.



Фиг. 2.6 Линия на времето за дискретен процес

Моделирането на дискретни системи съгласува неговите елементи. Чрез него могат да се определят атрибутите на групите и по този начин да се определи експериментално нивото на различните групи елементи, резервни части по типове, движение на поръчките по отдели в зависимост от това дали потребителя иска специален или стандартен продукт.

#### Сравняване на непрекъснатите с дискретните модели

На таблицата са представени главните различия между моделиране на **непрекъснати** и **дискретни** събития, състоящи се в типа на модела и отчитане влиянието на времето върху изхода от процеса.

Табл. 2.1 Сравняване на непрекъснати и дискретни модели

Фактор	Непрекъснати модели	Дискретни модели
Какво се моделира?	Потоци.	Единични събития.
Характеристики	Характеристиките на потока се “симулират” от случайни стойности, които трябва да се повтарят за случай или събитие.	Характеристиките се описват като единици чрез атрибути и приоритети, които могат да бъдат проследени чрез модела.

## 2. Същност и характеристики на бизнес моделите

Стъпки във времето	Интервалът между стъпките във времето обикновено е константа. Преизчисляването на модела е последователно и във времето.	Интервалът зависи от това как се случват събитията. Моделът се преизчислява само когато настъпи ново събитие.
Поредност	Потоците са в ред FIFO.	Събитията могат да протичат в ред FIFO, LIFO приоритетно или потребителски ред.
Маршрутизиране (рутиране)	Процесите трябва да бъдат изрично маршрутизирани чрез изключване на един клон и включване на друг (потоците могат да достигнат до много места в едно и също време).	Събитията автоматично се маршрутизират до първия достъпен клон (събитието може да се случи само на едно място по едно и също време).
Статистика	Използва се само обща статистика: средна стойност, ефективност, време.	В допълнение към общата статистика всяко събитие може да бъде индивидуално изследвано: брой натоварване, време на цикъла.
Предназначение	Науката (биология, химия, физика) инженерство (електроника, контрол на системи) големи процеси; системно мислене; икономика; Динамика на Системата	Производство, услуги, бизнес процеси на реинженеринг, стратегическо мислене, мрежи (компютърни, телефонни), системен инженеринг.

### ИЗИСКВАНИЯ КЪМ МОДЕЛИТЕ

Добрите модели обаче трябва да имат няколко **основни характеристики**.

- **Прости** – лесни за разбиране и да могат лесно да се съобразяват с езика на вземането на решение
- **Пълни** - да отразяват реалността и да включват важните елементи на проблема, който моделираме.
- **Робастни** (устойчиви) – да е трудно да се получи грешен отговор от моделите.
- **Консистентни** – резултатите трябва да следват логически основните положения на моделираната система (процес)
- **Гъвкави** – да позволяват поддържане и обновяване на модела при получаване на нова информация.