

Производи со мирен и производи со бурен развiток

- При **радикална иновација** на производ се применува напредокот во технологијата и притоа на пазарот се нуди сосема нов производ.
- **Инкременталниот развiток** на производот ја применува постоечката технологија за да ја прошири постоечката понуда на производи или за да го подобри производот.
- За оние производи кои често претрпуваат радикални промени велiме дека имаат **бурен развiток**, додека оние производи кои се менуваат инкрементално, велiме дека имаат **мирен развiток**.



iPhone



iPhone Nano



iPhone Shuffle

(c) www.informationarchitects.jp



Производи со мирен и производи со бурен развиток

- Секаков обид да се конструира производ пред да е доусобвршена новата технологија секогаш доведува до пробивање на плановите и зголемување на трошоците.
- Еве што вели еден директор:
"За време на конструирањето нема да има фундаментални пронајдоци. Нема да започнеме ниеден проект ... освен ако е докажано дека потербната технологија е со подобри перформанси и продуктивност. **Изнаоѓање пронајдоци во одреден временски рок не е наша работа!**".

Квалитет на производот

- Квалитет е севкупност на карактеристиките и однесувањето врз основа на што може да се одреди дали, и во која мера, производот (услугата) ја задоволува намената за која е предвиден, но
- независно од тоа колку е висока оценката на квалитетот на производот, производот не може да се смета за квалитетен доколку не исполнува некое од основните барања на купувачот.
- **Затоа квалитетот на производот се оценува според тоа:**
 - 1) во колкава мера ги исполнува бараните функции и**
 - 2) во колкава мера ги исполнува барањата на купувачите.**



Квалитет на производот

Гарвин ги предлага следните осум параметри на квалитетот кои може да послужат за оценка на квалитетот на производот:

- 1) Функционалност
- 2) Опрема
- 3) Надежност
- 4) Усогласеност
- 5) Трајност
- 6) Одржување
- 7) Естетика
- 8) Запазување на квалитетот, односно репутацијата на производителот

(Критериумите се подетално објаснети во скриптата!)

**КВАЛИТЕТОТ ГО ПРОЦЕНУВА КУПУВАЧОТ
користејќи некои од наведените критериуми.**

Производите со висок квалитет секогаш овозможуваат најголем поврат на инвестициите !

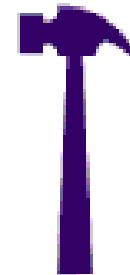
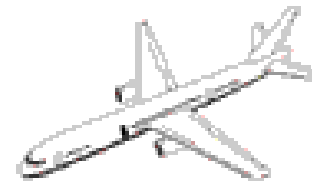
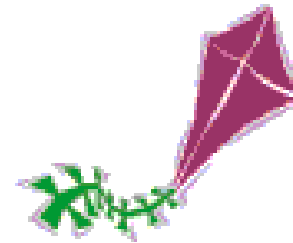
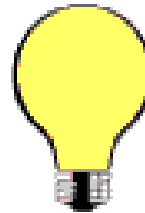
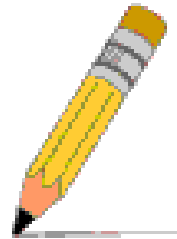
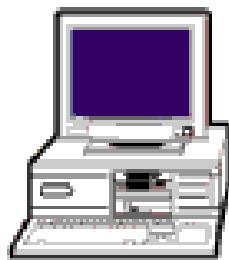
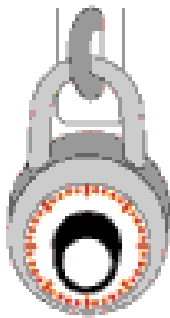
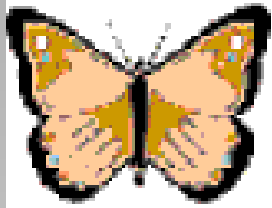


Квалитет на производот

- **КВАЛИТЕТОТ НЕ МОЖЕ ДА БИДЕ ПРОИЗВЕДЕН ИЛИ ИСТРАЖЕН ВО ПРОИЗВОДОТ ТУКУ МОРА ДА БИДЕ КОНСТРУИРАН ВО НЕГО!**
-

КОГНИТИВНИ СПОСОБНОСТИ НА ЧОВЕКОТ

- КОЛКУ РАБОТИ ОД НАРЕДНИОТ СЛАЈД
МОЖЕТЕ ДА ЗАПОМНИТЕ ЗА ВРЕМЕ ОД
5 СЕКУНДИ ?
-



КОГНИТИВНИ СПОСОБНОСТИ НА ЧОВЕКОТ

- Човечкиот мозок има ограничени способности и капацитет да процесира повеќе работи за многу кратко време
- Во процесот на конструирање, **ДОНЕСУВАЊЕТО НА РЕШЕНИЈА ЗА КОНСТРУКТИВНИОТ ПРОБЛЕМ, КАКО И ДОНЕСУВАЊЕТО НА ОДЛУКИТЕ, СЕ ОГРАНИЧЕНИ ОД СТРАНА НА ЧОВЕКОВИОТ МОЗОК И НЕГОВИТЕ СПОСОБНОСТИ**
- **Затоа, земете листови хартија или користете други понапредни технологии, и ЗАПИШУВАЈТЕ ГИ РЕШЕНИЈАТА И ДОНЕСЕНИТЕ ОДЛУКИ СО ЦЕЛ ДА СИ ГО ОЛЕСНИТЕ ПРОЦЕСОТ НА КОНСТРУИРАЊЕ**

Креативен конструктор

- Креативно решение на задача треба да исполнува два критериума:
 - треба да ја исполнува зададената задача и
 - мора да биде оригинално.
- **Креативноста не е директно поврзана со интелигенцијата.**
- Креативните инженери имаат **добра способност за визуелизација**, односно да генерираат и манипулираат слики во нивните глави.
- За да се биде креативен конструктор треба да се **поседува знаење за постоечките машински производи.**
- Освен тоа, да се биде креативен значи да се биде **способен за оценување на вредноста на идеите.**
- Друга карактеристика на креативните конструктори е **спремноста да се прифати интелектуален предизвик.**
- Конструирањето бара многу **внимание на деталите и правилата и бара вештини за анализа.**

ТИМОВИ

- Поради сложеноста конструктивните задачи, се работи тимски.
- Специфичностите кои произлегуваат од тимската работа се првенствено од социјален тип, и произлегуваат од разликите во разбирањето и решавањето на задачата.
- **Тим претставува мала група на луѓе со комплементарни вештини, кои се посветени на иста цел и користат ист пристап, за што меѓусебно се сметаат за способни и се ценат.**
- Тимот што го развива производот треба да е **способен за заемна соработка, флексибилен и одговорен.**
- Пожелно е тимот да биде интердисциплинарен и освен конструкторите да вклучува луѓе од:
 - 1) финансиите,
 - 2) продажбата и рекламата,
 - 3) производството, сервисот и складиштењето,
 - 4) набавката.



ТИМОВИ

- Тимот кој го развива производот е побрз и поуспешен во работата доколку ги задоволува следниве карактеристики:
 - Тимот има десет или помалку членови.
 - Членовите доброволно се вклучени во тимот.
 - Членовите треба да се во тимот од времето на изработката на концептот, па се додека производот се пушти во продажба.
 - Членовите работат во тимот полно работно време.
 - Членовите му даваат отчет само на раководителот на тимот.
 - Членовите се лоцирани на растојание кое дава можност за меѓусебен дијалог.
 - Членовите се способни да прифатат одговорност и работа во тим.
 - Членовите се изворот на повеќето идеи и креативноста.



ТИМОВИ

- Интегрираниот тим за развoтoк на производ може да се спореди со фудбалски тим во следното:
 - 1) тимот функционира како целина,
 - 2) тимот има заедничка цел,
 - 3) секој член има посебна задача која мора да се изврши,
 - 4) успехот на тимот зависи од придонесот на секој од членовите,
 - 5) заедничкиот напор на тимот води кон резултати и подобри решенија,
 - 6) тимот има раководител и
 - 7) управувањето со тимот е од страна и овозможува водство и средства.



ТИМОВИ

- Развојот на нов производ е усогласување на четири фактори:
 - **Времето** определано за развоток на производот,
 - **Цената** на производот,
 - **Функционалноста** на производот, односно колку добро производот одговара на спецификацијата.
 - **Цена на програмата** за развоток на производот.
 - Една од задачите на тимот е да се обидат **да го оптимизираат производот** со оглед на целите и ограничувањата, обидувајќи се да ги задоволат барањата на купувачите и **да обезбедат профит за претпријатието.**
 - **Најважна задача на членовите на тимот е да донесуваат одлуки !**
 - **Најтешките задачи треба да се решат први!**
-

Методи за поттикнување на креативното мислење

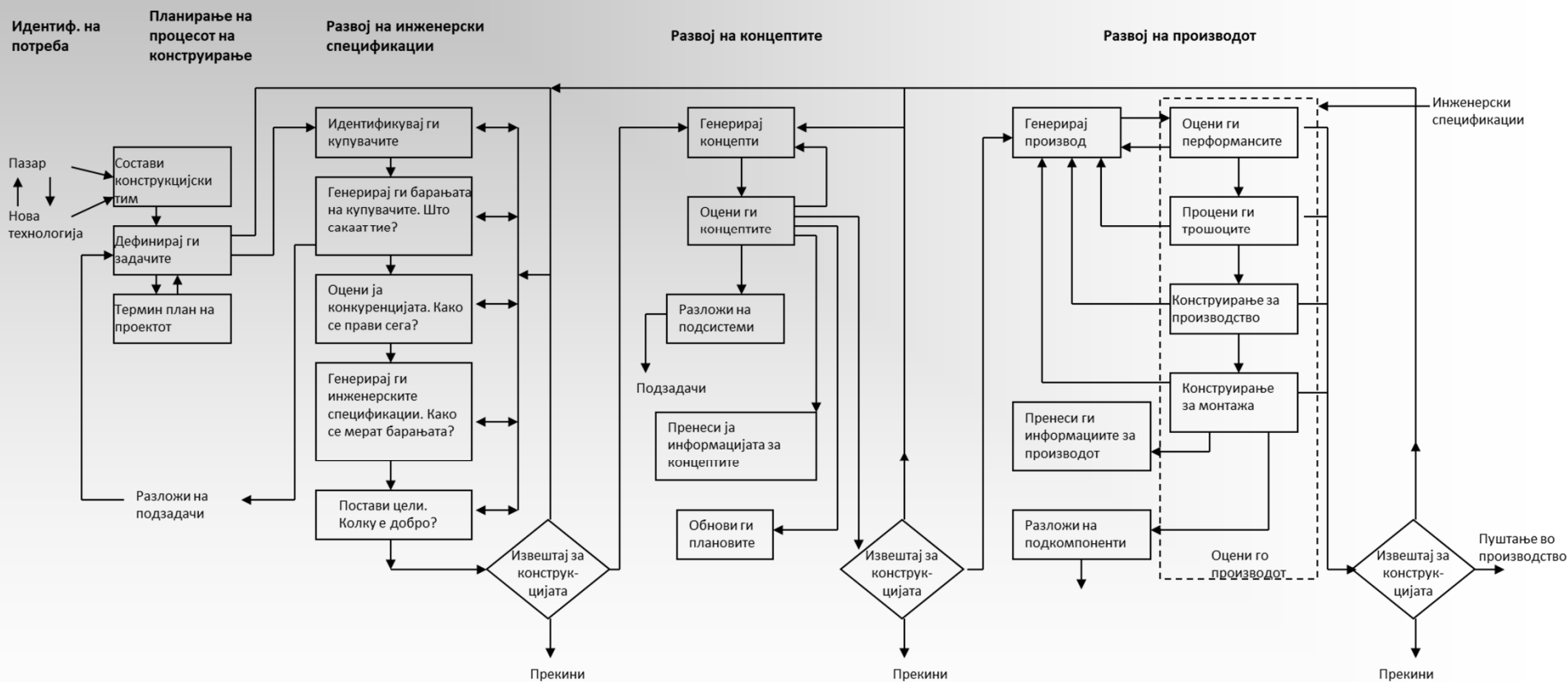
- **Молскавица.** Најшироко познат метод за постигнување креативност. Карактеристики: нема критикување, нема ограничувања, гради врз идеите на другите, поттикнувај учество.
- **Синектика.** Се применува аналогија со предмети, организми или појави од природата. Групата се обидува да работи заедно врз одредено решение, а не толку да генерира голем број идеи.
- **Метод 635.** Тимот го сочинуваат **шест** членови седнати на тркалезна маса. Секој од нив треба да изработи **три** концепти. За половина сат секој ја подава својата тетратка на соседот од десна страна кој додава три нови концепти или дополненија. Тоа се повторува **пет** пати.



Методи за поттикнување на креативното мислење

- **Метод галерија.** Секој од членовите на тимот работи самостојно некое време и изработува концепти со скица и текст. Резултатите се закачуваат на ѕид како во галерија, така што сите членови на тимот можат да ги гледаат 15 минути и да го кажат своето мислење. Потоа се преминува на втора рунда на самостојна доработка на конструктивно решение.
- **Метод Делфи.** Методот се состои во поставување на одредени барања на група експерти, кои треба да дадат писмени одговори.
 - Прва рунда: "Сугерирајте од каде да се започне со решавање на проблемот".
 - Втора рунда: "Еве ви листа на различни појдовни точки за решавање на проблемот. Сугерирајте понатамошни чекори за решавање на проблемот за појдовните точки кои по ваша оценка се најдобри".
 - Трета рунда: "Еве ви ги резултатите од двете претходни рунди. Одете надолу по листата и одберете кои решенија ги сметате за најпрактични".

Фази на процесот на конструирање (според Ulman)



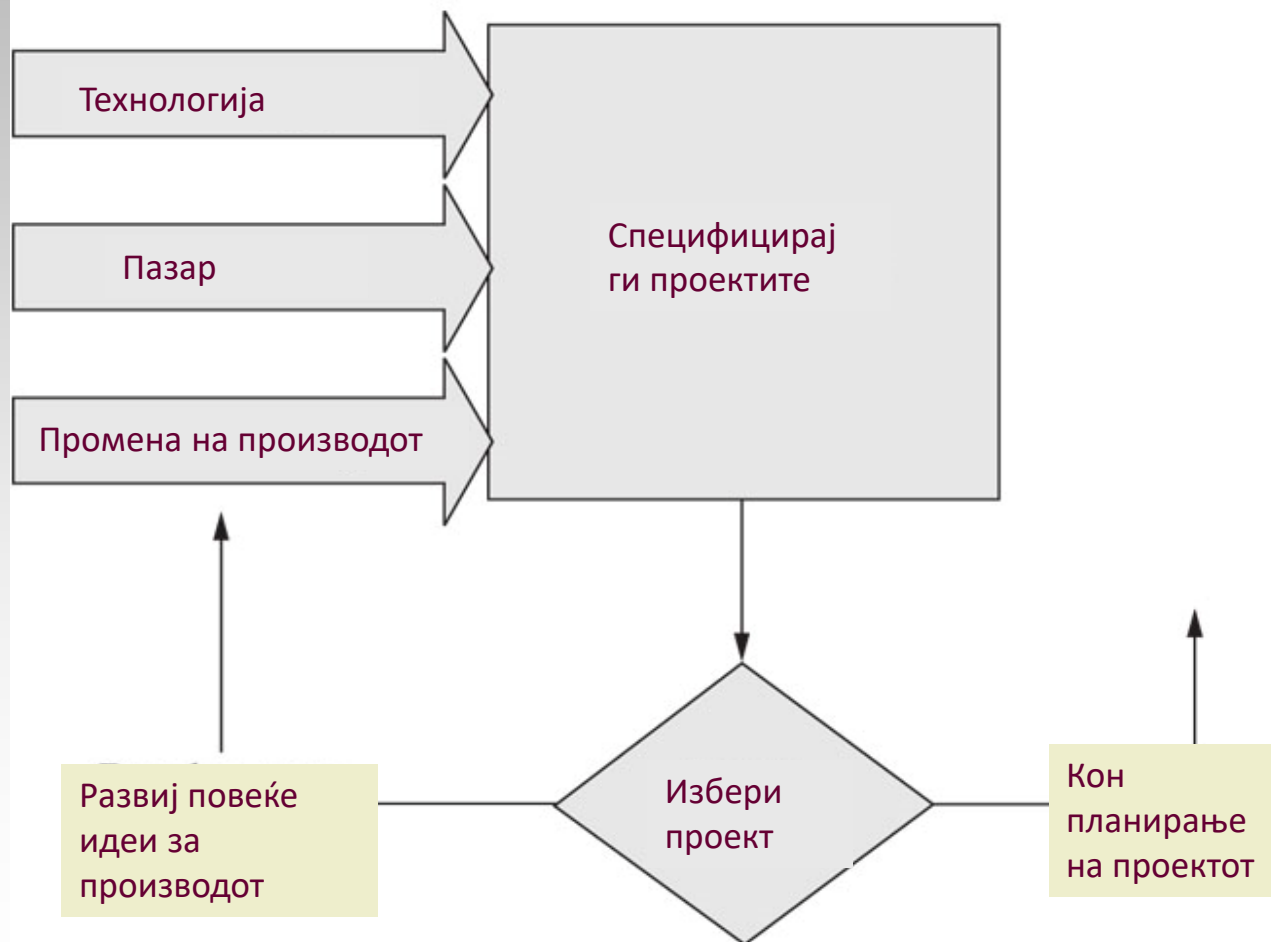
Фази на процесот на конструирање

- 1. Подготовка на план на процесот на конструирање**
 - Оформување на тим и изработка на план
- 2. Развој на инженерските спецификации**
 - Анализа на барањата на купувачите и конкурентските производи со цел да се одредат спецификациите за новата конструкција
- 3. Развој на концепти**
 - Според природата на задачата и барањата на купувачите се дефинира функционалната шема
 - Со изнаоѓање на уреди за извршување на поедините функции и имајќи ги предвид инженерските спецификации се формираат концепти.
- 4. Развој на производот**
 - Најдобриот концепт се разработува во производ.
 - Оценување и подобрување според погодноста за производство, монтажа, безбедност

Идентификација на потребата

- Два главни извори на конструктивни задачи се: пазарот и развојот на нова технологија.
 - Околу 80% од конструирањето на нови производи е поради потребите на пазарот.
 - Најважниот дел од разбирањето на конструктивна задача е истражувањето на пазарот, односно одредување на она што купувачот го сака и очекува од производот.
 - Дури и кога се конструираат заради потребите на пазарот, новите производи треба да ја користат најновата технологија за да бидат оценти како производи со висок квалитет.
 - Постојат производи, особено во електронската индустрија, кои се успешно воведени без да постои јасна потреба на пазарот. Пример на таков производ е Walkman.

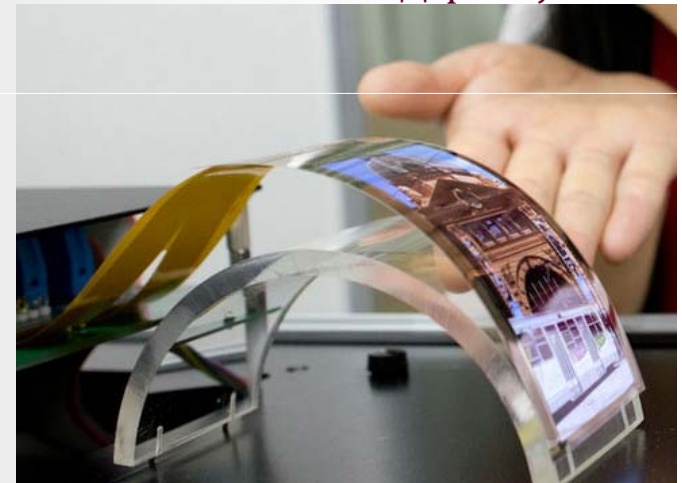
Идентификација на потребата



Нова технологија OLED

OLED фолија

- TV на свитлива електронска фолија. Sony прв презентирал ваков уред во 2007
- Уредот користи мал транзистор и електролуминисцентен екран, кој може да се завитка околу шака, околу лампа или да се стави како постер на ѕид или на маичка.



OLED компјутерски монитор



<https://www.flatpanelshd.com/focus.php?subaction=showfull&id=1353396496>



OLED ТВ

Нова технологија

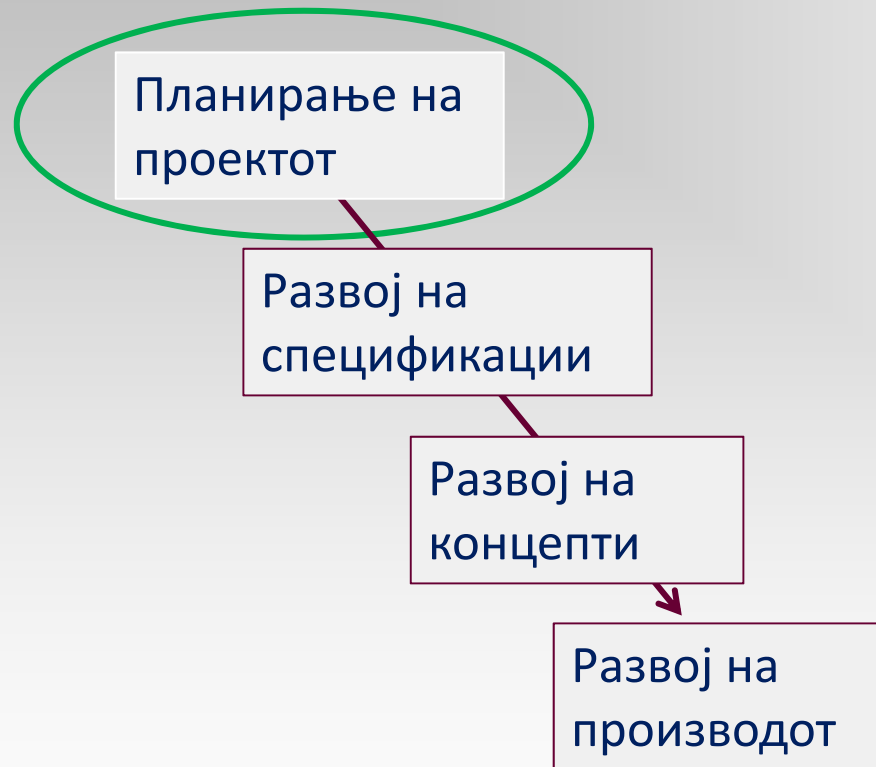
- ЕГА – лесно возило свети во ноќта, март 2009
- Возилото е лесно, стабилно и од 100% рециклабилен материјал
- Користи електричен погон
- ОЛЕД технологијата се користи за декоративно осветлување однадвор, како и за комуникација во возилото



Идентификација на потребата

- Задачата да се конструира нов производ може да биде иницирана и од желбата **да се реконструира постоечки производ.**
- Потребата за реконструкција се јавува поради барањата на пазарот за нов модел или желбата да се внесе нова технологија во постоечки производ.
- Реконструкцијата се прави и за да поправат недостатоците на постоечки производ, да се намалат трошоците, да се олесни производството или за да се изврши потребна промена на материјалите.
- Повеќето конструкторски задачи се реконструкција и затоа процесот на конструирањето често пати започнува од постоечки производ.

Планирање



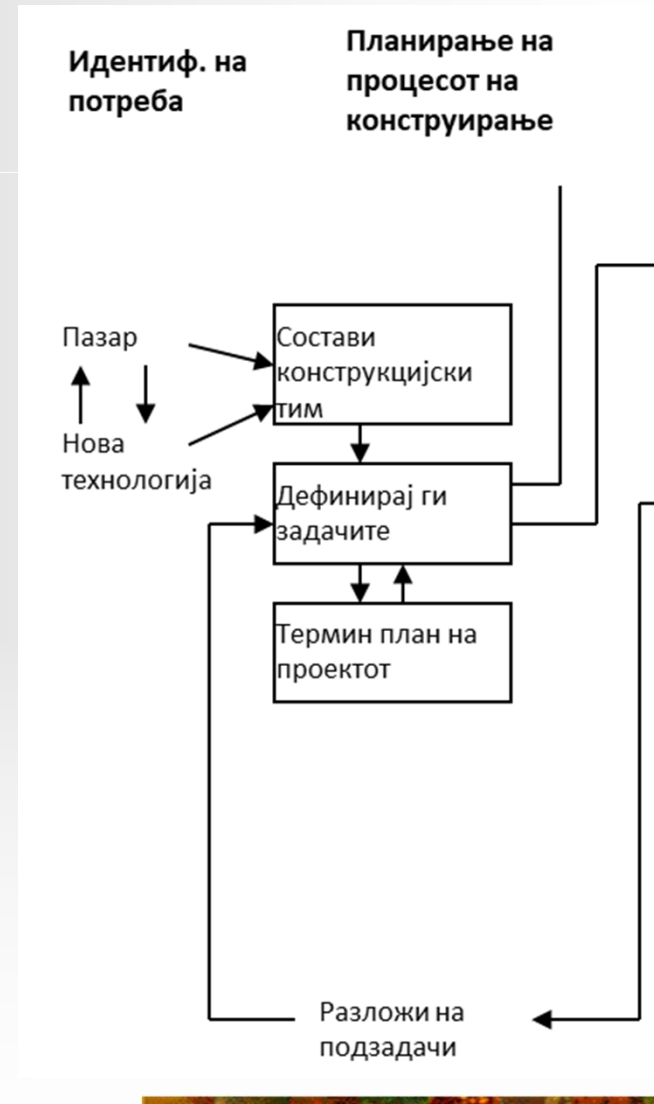
Забелешка:

- Презентираниот процес на конструирање се однесува на развојот на системи, потсистеми, склопови и делови
- Се однесува на нови, иновативни производи и на промени на постоечките производи
- Нивото на деталност и нагласување може да се менува со нивото на декомпозиција и големината на потребните измени

Планирање

- Уyne Gretsky еднаш го прашале: **Која е тајната на неговиот успех како хокеар?** Тој одговорил:

"Јас лизгам таму каде што плочката ќе биде, а не таму каде што е"



Планирање на развој на производ

- При планирањето како резултат се добива табела (план) од која се гледа распоредот и времетраењето на активностите во процесот на конструирањето.
- Според планираните активности се распределуваат потребните ресурси, како што се: време, пари и луѓе.
- Со планирањето се дефинира постапката за разработка на производот и преносот на потребните информации на прави луѓе во право време.
- Повеќето претпријатија имаат генерички процес (**мастер план**) што го користат како подлога за планирање на развојот на секој нов производ.
- Мастер планот се нарекува со различни имиња: *процес на развој на производ, процес на раѓање на производ, план за развој на нов производ, план за реализација на производ* и др.

Планирање на развој на производ

- **Промената на процесот за развој на производ значи промена на начинот на работа на претпријатието.**
- Многу претпријатија морале тоа да го направат тоа повеќе пати особено во задните 20 години, за да опстанат на глобалниот пазар.
- Процесот за развој на производот е различен за производи кои се произведуваат поединечно и во мали серии, и за големосериско производство.
 - При **развој на производ кој се произведува поединечно или во мала серија** нема потреба да се оптимира изборот на процесите на обработка.
 - При **развој на производ за масовно производство** мора детално да се проектира изработката и монтажата. Кај ваквите проекти конструкторот има поголема слобода во изборот на материјали и процеси на обработка.

Планирање на развој на производ

- Напредокот на процесот на конструирање се оценува според реализацијата, односно изработените цртежи, прототипови, составници, резултати од анализи, резултати од тестови и други видови информации генерирани во проектот.
- За време на развојот на производот се прават и се анализираат повеќе модели на производот што се развива.
- **Физичките модели** на производот се нарекуваат прототипови.
- Наместо физички модели, се почесто се применуваат CAD (Computer-Aided Design) **виртуелни модели** за да се заштеди време и средства.
- Во поново време се користи и техниката наречна *брза изработка на прототипови* (rapid prototyping) при што се користи стереолитографија или друга постапка за брзо добивање на физички прототип од CAD модел.

План на проектот

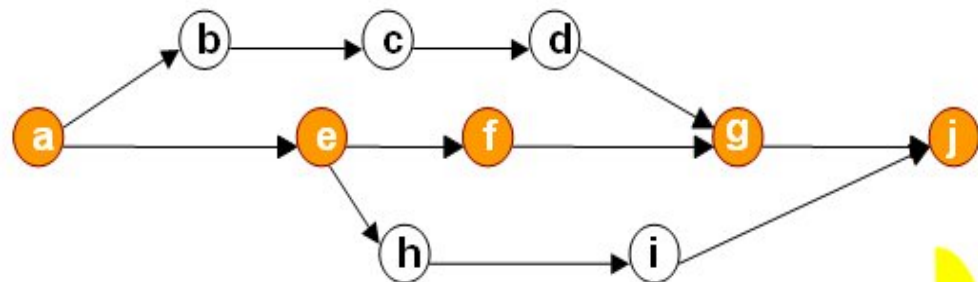
- **План на проектот** е документ со кој се дефинираат задачите кои треба да се реализираат за време на процесот на конструирањето.
- За секоја задача, во планот треба да се дефинирани целите, потребите од луѓе, потребното време, распоредот во однос на други задачи (проекти или програми) и понекогаш предвидените трошоци.
- Планот се дефинира во 5 чекори:
 1. **Идентифицирај ги на задачите**
 2. **Постави цели за секоја задача**
 3. **Процени го потребниот персонал, опрема и време**
 4. **Одреди го редоследот на задачите**
 5. **Предвиди ги трошоците за развој на производот**

Планирање на развој на производ

- За секоја задача треба да се дефинираат претходници (претходни задачи) и следбеници (задачи кои може да се извршат само по завршувањето на дадената задача).
- Дијаграм на кој се претставува редоследот на задачите во вид на граф се нарекува **Pert-ов дијаграм**.

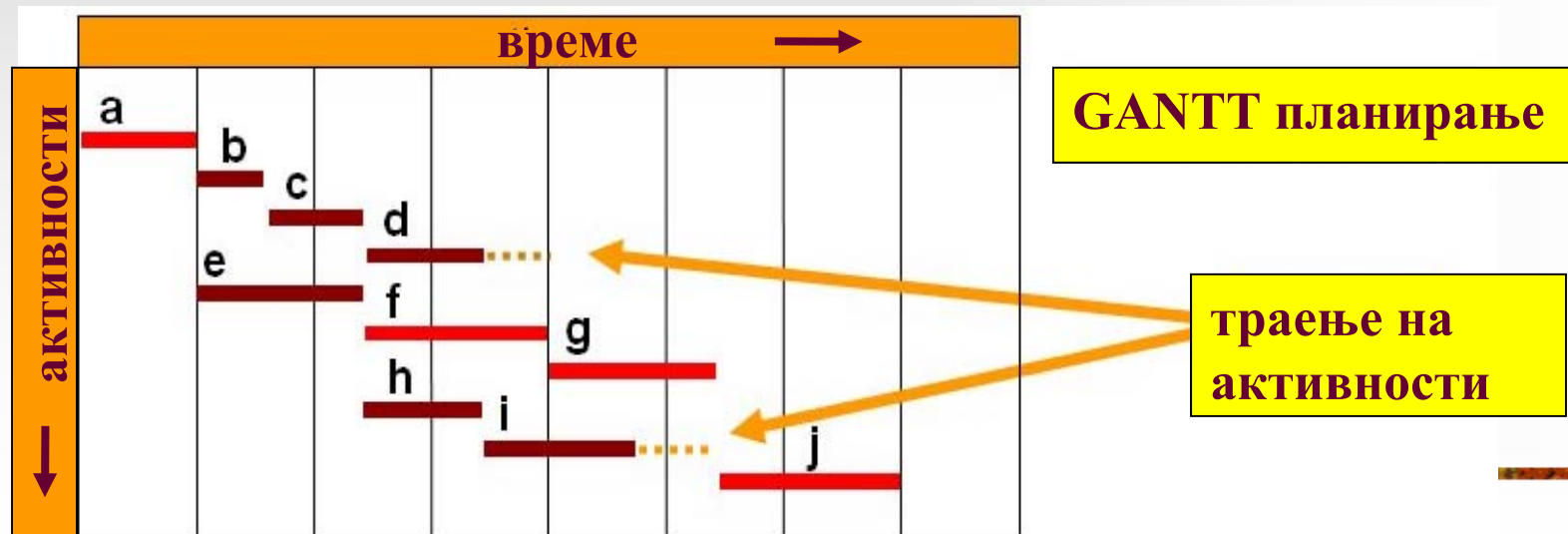
PERT-ов дијаграм на редослед на задачите

критична патека

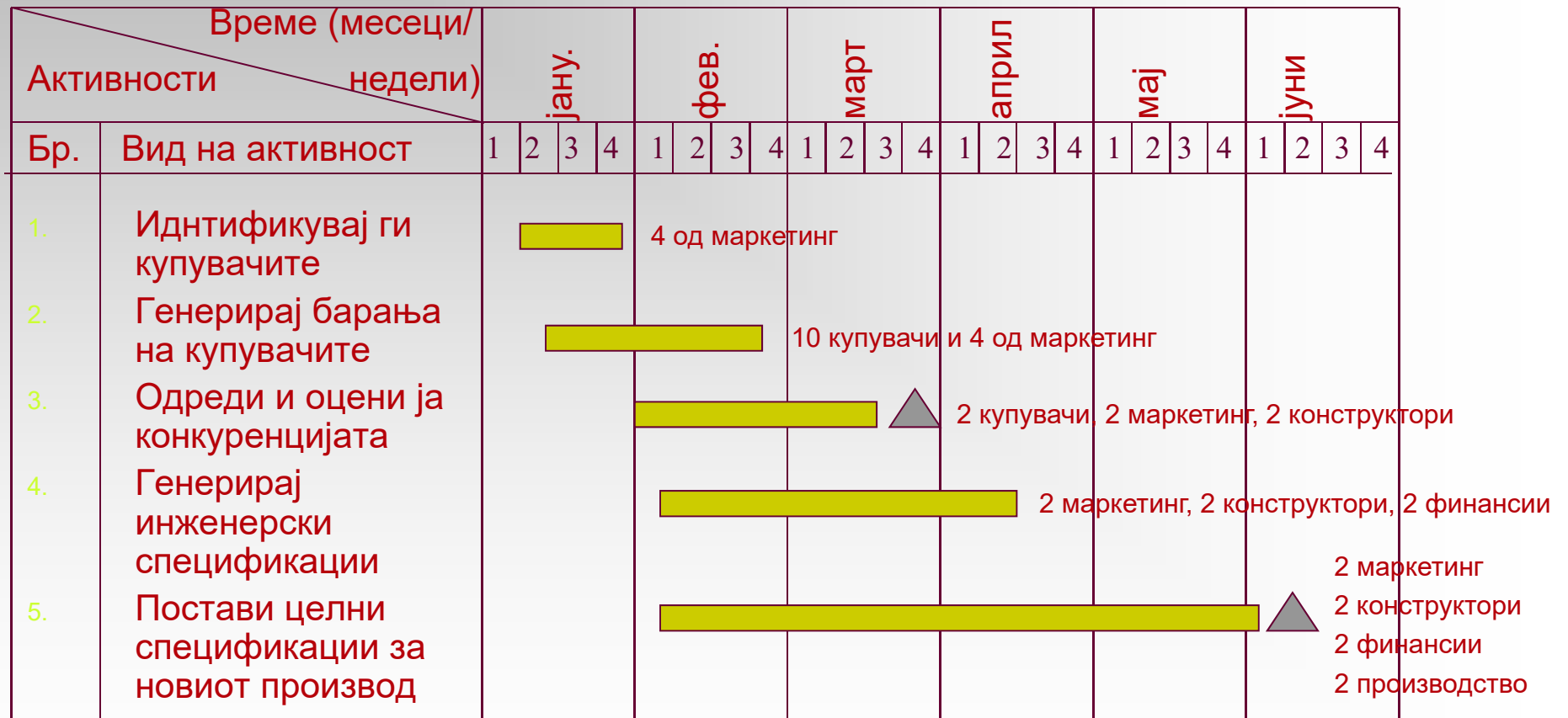


Планирање на развој на производ

- Најдобар начин за изработка на распоред за релативно едноставни проекти е со примена на **Gantt-ов дијаграм** на кој:
 - секоја задача е претставена во однос на временска оска (временски единици се конкретни саати, денови, недели, месеци или квартали),
 - претставена е потребата од персонал во одредено време и
 - прикажани се термините за поднесување извештаи.



Пример: Гантов дијаграм за фазата на развој на инженерски спецификации



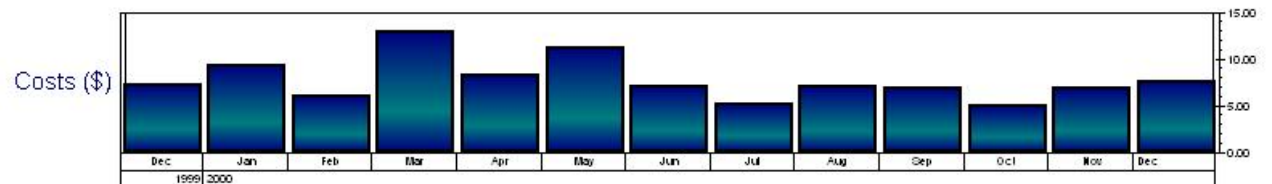
Траење на активност



Презентација на резултатите

Пример: План за развој на софтвер

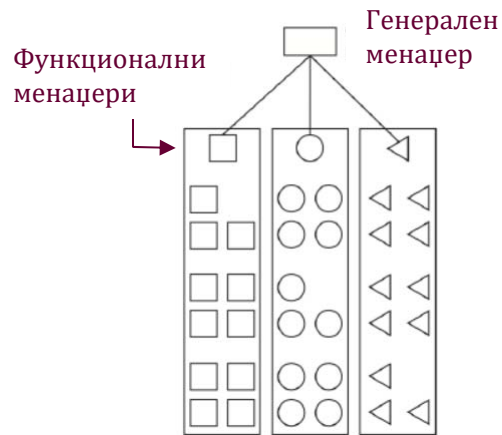
Start	Task Name	WBS	%	TS (Days)	1999 2000											
					Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov
12/06/1999	Determine project scope	1.1	100	0	Determine project scope											
12/09/1999	Conduct needs analysis	2.1	100	0	Conduct needs analysis											
12/29/1999	Identify test group	8.1	100	0	Identify test group											
01/01/2000	Secure project sponsorship	1.2	100	0	Secure project sponsorship											
01/01/2000	Milestone 1	1.6	100	0	Milestone 1											
01/09/2000	Draft preliminary software specifications	2.2	100	0	Draft preliminary software specifications											
01/18/2000	Design complete	3.7	100	0	Design complete											
01/19/2000	Review functional specifications	4.1	100	0	Review functional specifications											
01/19/2000	Testing	5	0	0	Testing											
01/19/2000	Develop integration test plans using product specifications	5.2	0	0	Develop integration test plans using product specifications											
01/19/2000	Develop training specifications for end users	6.1	100	0	Develop training specifications for end users											
01/19/2000	Develop training specifications for helpdesk support staff	6.2	100	0	Develop training specifications for helpdesk support staff											
01/19/2000	Develop Help specification	7.1	100	0	Develop Help specification											
01/20/2000	Identify modular/tiered design parameters	4.2	100	0	Identify modular/tiered design parameters											
02/01/2000	Review software specifications/budget with team	2.4	100	0	Review software specifications/budget with team											
02/23/2000	Developer testing (primary debugging)	4.5	100	0	Developer testing (primary debugging)											
03/01/2000	Define preliminary resources	1.3	100	0	Define preliminary resources											
03/01/2000	Incorporate feedback on software specifications	2.5	100	0	Incorporate feedback on software specifications											
04/01/2000	Develop delivery timeline	2.6	100	0	Develop delivery timeline											
05/01/2000	Secure core resources	1.4	100	0	Secure core resources											
07/01/2000	Scope complete	1.5	100	0	Scope complete											
07/01/2000	Secure required resources	2.8	100	0	Secure required resources											
07/16/2000	Analysis complete	2.9	100	0	Analysis complete											
08/01/2000	Review preliminary software specifications	3.1	100	0	Review preliminary software specifications											
09/01/2000	Develop functional specifications	3.2	100	0	Develop functional specifications											
11/01/2000	Develop prototype based on functional specifications	3.3	100	0	Develop prototype based on functional specifications											
12/01/2000	Review functional specifications	3.4	100	0	Review functional specifications											
01/01/2001	Incorporate feedback into functional specifications	3.5	100	0	Incorporate feedback into functional specifications											
02/01/2001	Obtain approval to proceed	3.6	100	0	Obtain approval to proceed											



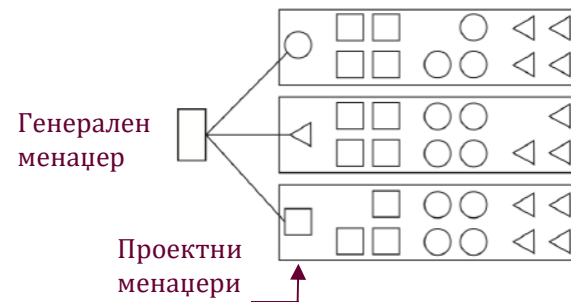
Организација на претпријатијата

- Освен планирањето на процесот за развој на производот, претпријатијата мора да ги организираат луѓето кои ќе го развиваат производот, за ефикасно да се имплементира развојниот процес.
- Организацијата може да биде според функцијата, проектот или обете.
- Функционална поделба е според специјалноста (конструирање, маркетинг, од производство, индустриски дизајнери, ...).
- Луѓе со различна специјалност можат да бидат организирани според учество во одреден проект според активностите кои ги реализираат.
- **При функционалната организација, поважна е соработката помеѓу луѓето со иста специјалност, и ги води функционален менаџер.**
- **При проектна организација, работата е помеѓу луѓе од различни специјалности кои работат на ист проект, и ги води проектен менаџер.**
- **Мешовита (матрична) организација** вклучува различни варијанти на организација на луѓето и се користи кај посложени проекти. Ги водат и функционален и проектен менаџер.

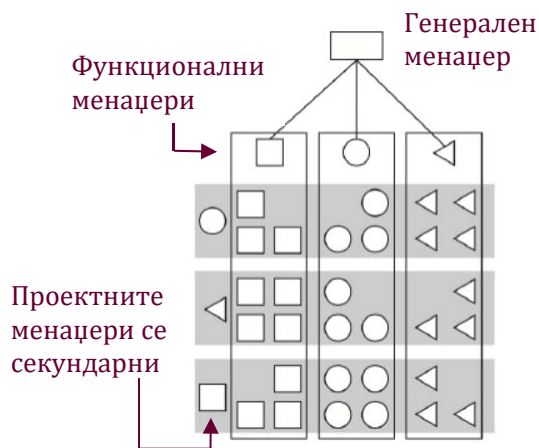
Организација на претпријатијата



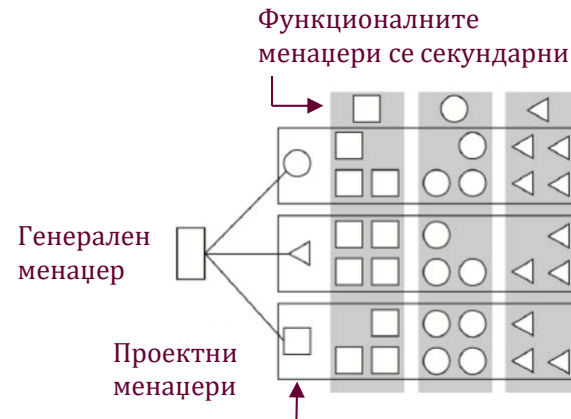
Функционална организација



Проектна организација



Примарно функционална матрична организација



Примарно проектна матрична организација

Организација на претпријатијата

- Организацијата на глобалните претпријатија може да биде дистрибуирана географски, според часовни зони, според карактерот на пазарите и друго.
- Во понатамошниот текст, тим е група на луѓе организирани за да работат на развој на одреден производ, без да го разгледуваме видот на организацијата на луѓето во рамките на претпријатието.