

# ОСНОВЕ КЛАСИЧНИХ СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ<sup>1</sup>

## 1.1. ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА, УЧЕЊА И КЉУЧНЕ РЕЧИ

### ЦИЉЕВИ ПОГЛАВЉА

Аутори су имали за циљ да овим поглављем читаоце упознају са основама система за подршку одлучивању (СПО). Најпре се износе основни појмови и дефиниције, објашњава проблем структурираности, а потом наводе основне карактеристике и особине СПО. У основним цртама се затим говори о компонентама СПО, класификацијама СПО, као и о до данас развијеним технолошким нивоима. Овако конципирано поглавље треба да буде увод у преостала поглавља, као и да помогне читаоцима у њиховом лакшем праћењу.

### ЦИЉЕВИ УЧЕЊА

Када комплетирате ово поглавље бићете обавештени о:

- (а) развоју система за подршку одлучивању,
- (б) основним појмовима и дефиницијама,
- (ц) проблему структурираности,
- (д) основним карактеристикама и особинама СПО,
- (е) основним компонентама СПО,
- (ф) класификацијама СПО,
- (г) технолошким нивоима развоја СПО и
- (х) будућности СПО.

### КЉУЧНЕ РЕЧИ

Одлучивање  
Теорија одлучивања  
Системи за подршку одлучивању  
Одлуке  
Управљачки информациони системи  
Електронска обрада података  
Теорија управљања  
Операциона истраживања  
База података  
Структурираност  
Перцепција  
Адаптивност  
База модела  
Подсистем дијалога  
Језик акције  
Језик приказивања  
База знања  
Управљање подацима  
Управљање моделима

---

<sup>1</sup> Овај материјал је писан у периоду до 1993. године.

Систем за обраду проблема  
Групни системи за подршку одлучивању  
Процедуре  
Координатор групе  
СПО алати  
СПО генератори  
СПО специфичне намене (апликације)

## 1.2. УВОД

Одлучивање је, као феномен и све оно што га као таквог прати, одувек било предмет бројних истраживања. Људи су одувек доносили одлуке (а да често и нису били свесни да то чине), јер одлучивање у ствари представља саставни део свакодневног живота. Међутим, како је развој човечанства бурно напредовао, било је неопходно овладати и све већим фондом знања у циљу доношења исправних одлука. Та знања су у последњих педесетак година систематизована у једну конзистентну научну дисциплину која се зове: **теорија одлучивања**.

Из теорије одлучивања су написани бројни радови у реномираним часописима, а још већи број радова је презентирани на разним научним скуповима. Међутим релативно мали број књига (монографија) је објављен под тим називом, углавном због стварно огромног броја потенцијалних тема, које би требало да буду обухваћене једним таквим насловом. Један од покушаја, учињен у превазилажењу тог проблема је, и монографија под насловом: *Савремено одлучивање: методе и примена*, аутора **ЋУРИЋ** и **TUMMALA** [1991]. Наравно да ни у тој књизи све теме нису обухваћене, али је бар на основу искуства једног од аутора направљен преглед онога што се данас у свету изучава под заједничким именом теорије одлучивања.

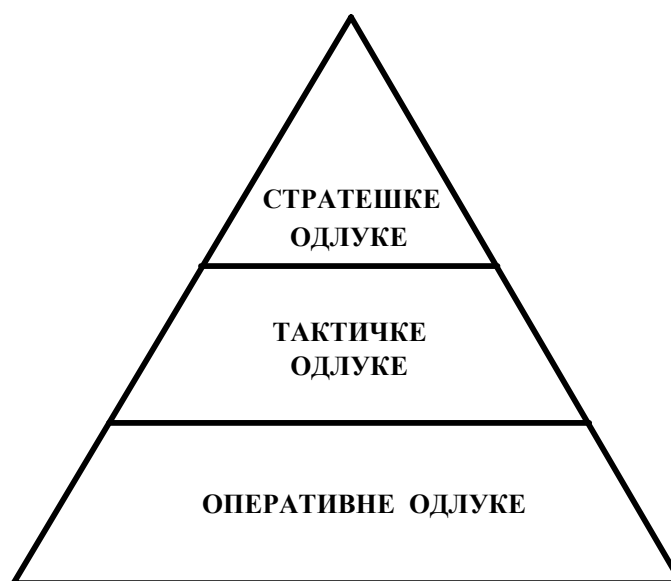
Из тог прегледа, а за потребе ове књиге, истиче се значај и улога **система за подршку одлучивању (СПО)**, као једног од два најсавременија "алата" (други су експертни системи) који се користе при одлучивању. Њихов значај и улога у стварној подршци послу одлучивања у реалном свету (нарочито пословном) довели су до тога да практично нема ниједне универзитетске средине где се на одговарајућим факултетима не изучавају садржаји из ове дисциплине. Такав закључак је још снажнији када се ради о ван институционализованом образовању (пословне школе, семинари за пословне људе, курсеви и сл.). Који су разлози довели до тог појачаног интереса за системе за подршку одлучивању? Неки од њих су наведени у наставку овог уводног поглавља, а већина од преосталих је сукцесивно навођена и објашњавана у наставку књиге.

Одлуке које се доносе у пословном окружењу по **MORI** [1980], а и многим другим ауторима, могу бити:

- **СТРАТЕШКЕ** - оне су значајније, а и са дугорочним последицама. Најчешће се односе на планирање и програмирање развоја, а основни критеријум њиховог вредновања је ефективност (делотворност) система. Треба да их доноси највише пословно руководство или органи, законом овлашћени за то. И управо на овом месту долази до највећих разлика у организацији одлучивања, код различитих друштвено-економских система.

- **ТАКТИЧКЕ** - обезбеђују реализацију стратешких одлука, док је основни критеријум њиховог вредновања ефикасност (успешност) система. Најчешће их доноси 'средње' руководство, а односе се у највећем броју случајева на основне административне центре одговорности у посматраној организацији.

**Оперативно руководство** (најчешће у техничкој сфери) доноси **свакодневне (оперативне) одлуке**, чиме се обезбеђује основа за реализацију обавеза и промена иницираних на вишим нивоима одлучивања. Ова, мање више класична хијерархија одлука (или одлучивања) приказана је на Сл. 1.2-1. У зависности од друштвено-економског окружења, ова шема може имати своје различите варијанте, али у данашње време се ипак сматра довољно добром и општом.



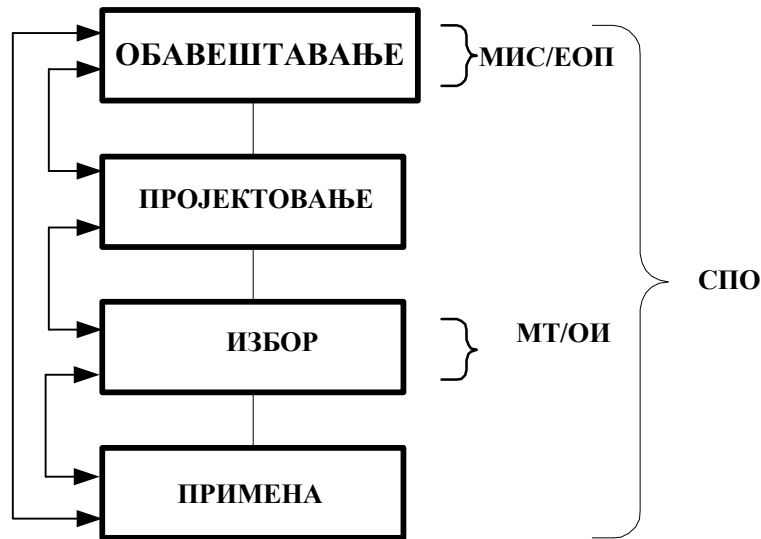
Сл. 1.2-1. Врсте одлука

Са друге стране, многи научници су анализирали процесе одлучивања и том приликом су покушавали да те процесе формализују. Један од најпознатијих **SIMON [1960]** у својој чувеној књизи (за коју је добио и Нобелову награду) наводи три фазе процеса одлучивања (Сл. 1.2-2):

1. Обавештавање: о проблему за који треба донети одлуку. У овој фази се истражује окружење, прикупљају и обрађују подаци и врше остала потребна истраживања ради идентификације проблема.
2. Пројектовање: у смислу одређивања, развоја и анализе могућих алтернатива или акција. То подразумева процес разумевања проблема, генерисања решења и тестирање решења на дозвољивост.
3. Избор: одређене акције из скупа расположивих. У тој фази Симон је подразумевао и примену, а због свог значаја она је касније издвојена као посебна (четврта) фаза сваког процеса одлучивања.

Овом моделу **Симон** је додао и доприносе осталих научних дисциплина које у појединим фазама одлучивања играју значајну улогу: менаџмент информациони системи (МИС), електронска обрада података (ЕОП), менаџмент теорија (МТ) и операциона истраживања (ОИ). Свему томе **SPRAGUE [1989]** додаје и наглашава улогу коју у савременим

процесима одлучивања имају тзв. системи за подршку одлучивању (СПО), за које сматра да су до сада најпотпунија помоћ доносиоцима одлука (Сл.1.2-2).



Сл.1.2-2. Фазе процеса одлучивања и алати који их подржавају

Паралелно са развојем и формализовањем теорије одлучивања текао је изузетно буран развој још једне научне дисциплине: информационих система. Тај развој је довео до драматичних утицаја не само на свакодневни живот појединаца, него и на многе друге научне дисциплине, па тако и на теорију одлучивања.

Персонални рачунари, мреже рачунара, (велике) базе података, графика (у боји) и рачунарски базирани модели су стимулисали интерес у коришћењу рачунара за подршку одлучивању. То коришћење рачунара је после две фазе (обrade података и управљачких информационих система) убрзо прешло у садашњу фазу (последња декада овог века), а названо је **системима за подршку одлучивању (СПО)**.

Системи за подршку одлучивању се разликују од традиционалног чувања и обраде података (ЕОП), као и од менаџмент информационих система (МИС), јер захтевају *симбиозу* између корисника и система у циљу остваривања жељене (по правилу пословне) ефикасности. Да би симбиоза успела, доносилац одлуке мора разумети шта СПО може учинити, а пројектант мора разумети како да integriше СПО технологије у процес одлучивања.

Природна еволуција информационих технологија је имала свој следећи ток:

**ЕОП → МИС → СПО**

Мада и данас постоји мишљење да је: СПО подкуп (део) МИС, ипак је преовладало мишљење да су системи за подршку одлучивању ипак у тој мери специфични, да се свугде изучавају као посебни и независни.

### 1.3. ПОЈМОВИ И ДЕФИНИЦИЈЕ

Под појмом система за подршку одлучивању, односно групних система за подршку одлучивању (ГСПО) многи аутори су у њиховом бурном развоју подразумевали доста

различитих ствари. Наравно, многе од њихових дефиниција су имале и заједничке елементе, тако да се данас дошло до мање-више унифицираног приступа о томе шта СПО у ствари представљају. Ипак, у овом одељку су наведене неке од дефиниција које су се појављивале, не због тога да би се оне меморисале, већ да пруже основи преглед развоја ове области.

**MITTRA [1986]** сматра да је СПО рачунарски заснован информациони систем који помаже руководиоцу да доноси кључне одлуке чиме се уједно побољшава ефективност процеса решавања проблема самих руководиоца. Због обавезног присуства повратне спреге (ради потреба "**шта-ако**" анализе) СПО се морају примењивати као **on-line** интерактивни системи, где корисник може почети са лаганим радом и потом бити вођен од система.

**BIDGOLI [1989]** наставља тамо где је Митра дошао, па су и по њему СПО рачунарски засновани информациони системи који се састоје од хардвера и софтвера, као и људског елемента, пројектовани да асистирају било ком доносиоцу одлуке (ДО) на било ком нивоу. Ипак, нагласак се ставља на полу и неструктуриране задатке (одлучивања), за разлику од **Moora и Changa**.

**TURBAN [1990]** је у својим уводним поглављима навео већи број дефиниција, од којих неке нису биле цитиране, а врло су интересантне:

- СПО је систем који треба да подржи управљачке доносиоце одлука у полуструктурираним ситуацијама одлучивања.
- СПО треба да буде помоћ доносиоцима одлука у смислу повећавања њихових способности, а никако као замена њихових процена.
- СПО је систем базиран на рачунару који даје подршку у решавању класе полуструктурираних или неструктурираних проблема у процесу доношења одлука.
- СПО је адаптиван и еволуциони процес који може помоћи руководиоцу да боље разуме и анализира свој процес доношења одлука.
- СПО је интерактивни рачунарски систем који користи језике програмирања четврте генерације и информационе датотеке података за подршку решавању неструктурираних или полуструктурираних проблема у процесу доношења одлука руководства.
- СПО су средства, или рачунарски системи који омогућавају бољу продуктивност руководства у процесу одлучивања.

**DeSANCTIS и GALLUPE [1988]**, свакако међу најпознатијим ауторима из ове области, сматрају да су Г(рупни) СПО интерактивни, рачунарски базирани системи који омогућавају налажење решења полуструктурираних проблема од стране скупа доносилаца одлуке, који заједно раде као група.

**TURBAN [1990]** је везано за ГСПО врло уопштен и по њему, пошто се свака одлука доноси од стране групе, ГСПО су "алати" који подржавају процес одлучивања, пре него што се решава специфични проблем.

На основу претходно изнетих дефиниција, као и сопственог искуства у овој области аутор предлаже за радну употребу следећу дефиницију:

*Системи за подршку одлучивању су информациони системи, који су слични и комплементарни стандардним информационим системима и имају за циљ да подржавају, углавном пословне процесе доношења одлука. Представљају симбиозу*

**информационих система, примене низа функционалних знања и текућег процеса доношења одлука.**

#### 1.4. СТРУКТУРИРАНОСТ ПРОБЛЕМА

Једна од основних особености сваког система за подршку одлучивању је и њихов однос према тзв. структурираности проблема. По **SIMON**у се структурираност проблема може изједначити са његовом дефинисаношћу, а под потпуно дефинисаним проблемом он подразумева да су све компоненте решења познате:

- (1) тачно је одређен проблем,
- (2) прецизно су дефинисани улазни подаци и
- (3) познати су начини на који се врши анализа и бира коначно решење.

Структурираност може бити потпуна, делимична (полуструктурираност) и неструктурираност. Ако је потпуну структурираност могуће релативно лако дефинисати, онда је за преостала два случаја то значајно теже. Очигледно је да се код случаја неструктурираности ради о одсуству свих горе наведених елемената (за случај потпуне дефинисаности), док за полуструктурираност није јасно који од елемената могу бити "одсутни". Мало аутора се упушта у прецизно дефинисање тих случајева, а ретки који су се одлучили да их објасне на свакодневним примерима, као што су то учинили **LEIGH** и **DOHERTY** [1986]. Због тога се њихови примери и наводе у целини (Сл. 1.4-1).

СТРУКТУРИРАНИ ПРОБЛЕМИ	ПОЛУСТРУКТУРИРАНИ ПРОБЛЕМИ	НЕСТРУКТУРИРАНИ ПРОБЛЕМИ
Открити 'минус' у чековној књижици	Наћи неубележени депозит у књижици	Обезбедити се од таквих проблема у будућности
Возити кола кући	Установити да машина не ради	Пројектовати кола да увек раде
Израчунати отплату за кола	Наћи банку која ће позајмити новац	Постати довољно богат да зајам није потребан
Израчунати цену трансакције са акцијама на берзи	Изабрати групу акција које задовољавају неке критеријуме инвестирања	Тачно предвидети акцију берзе за сутра
Попунити кратки формулар	Одредити политику депресијације за плаћање пореза	Преправити формуларе за плаћање пореза

Сл. 1.4-1. Различити погледи за идентификацију проблема и формулацију одлука (Leigh и Doherty, 1986)

Ако је после ових примера објашњена суштина проблема структурираности, остаје да се види зашто је тај проблем интересантан и значајан за системе за подршку одлучивању. Као што је већ напоменуто у општој теорији одлучивања се сматра да постоје три врсте одлука: стратешке, тактичке и оперативне. За оперативне одлуке се сматра да су потпуно структуриране, тактичке се крећу од потпуне ка делимичној структурираности, док су

стратешке одлуке углавном неструктуриране или у најбољем случају полуструктуриране. За детаље видети нпр. [ČUPIĆ и TUMMALA, 1991].

С друге стране интересантан је однос информационих система који се користе при одлучивању, према структурираности проблема. Класична обрада података и управљачки системи су идеални за проблеме који су потпуно дефинисани (структурирани), док та констатација не важи за преостале случајеве. Како средње и највише руководство (менаџери) доносе тактичке и стратешке одлуке, произилази да су, поготово ови последњи, практично "остали" без могућности ефикасне рачунарске подршке. Та чињеница је практично и довела до појаве система за подршку одлучивању, као првог "алата" који се ухватио у коштац са неструктурираним проблемима, и то на све ефикаснији начин. У претходном одељку о различитим дефиницијама СПО је било очигледно да се многи аутори из ове области односе према СПО, управо на бази односа СПО према структурираности проблема.

### 1.5. КАРАКТЕРИСТИКЕ И ОСОБИНЕ

Већина аутора из ове области основне карактеристике и особине система за подршку одлучивања дефинише у односу који СПО имају према класичној (транзакционој) обради података (ТОП) и менаџмент информационим системима (МИС). Због тога су **SPRAGUE и CARLSON**, још **1982.** године уочили конотационо место и значај СПОа у односу на ЕОП и МИС (Сл. 1.5-1). По њима је основни фокус, који СПО треба да задовоље, оријентисан на одлучивање, тј. на помоћ коју треба да пружи доносиоцима одлука. Интересантно је напоменути да тој њиховој констатацији до данашњег дана нико није ставио неку озбиљнију замерку. О том фокусу је било говора у претходним одељцима, а посебна анализа процеса одлучивања је детаљно објашњена у [ČUPIĆ и TUMMALA, 1991].

Што се тиче навођења особина које сваки СПО треба да има, аутор је направио једну синтезу анализа коју су многи аутори већ правили и прилаже је у наставку текста. Она је приказана табеларно и паралелно прави поређење класичне обраде података, управљачких информационих система и система за подршку одлучивању. Овакав приступ је аутор изабрао, како би се на једном месту могле уочити и разлике које између ова три приступа евидентно постоје или треба да постоје.

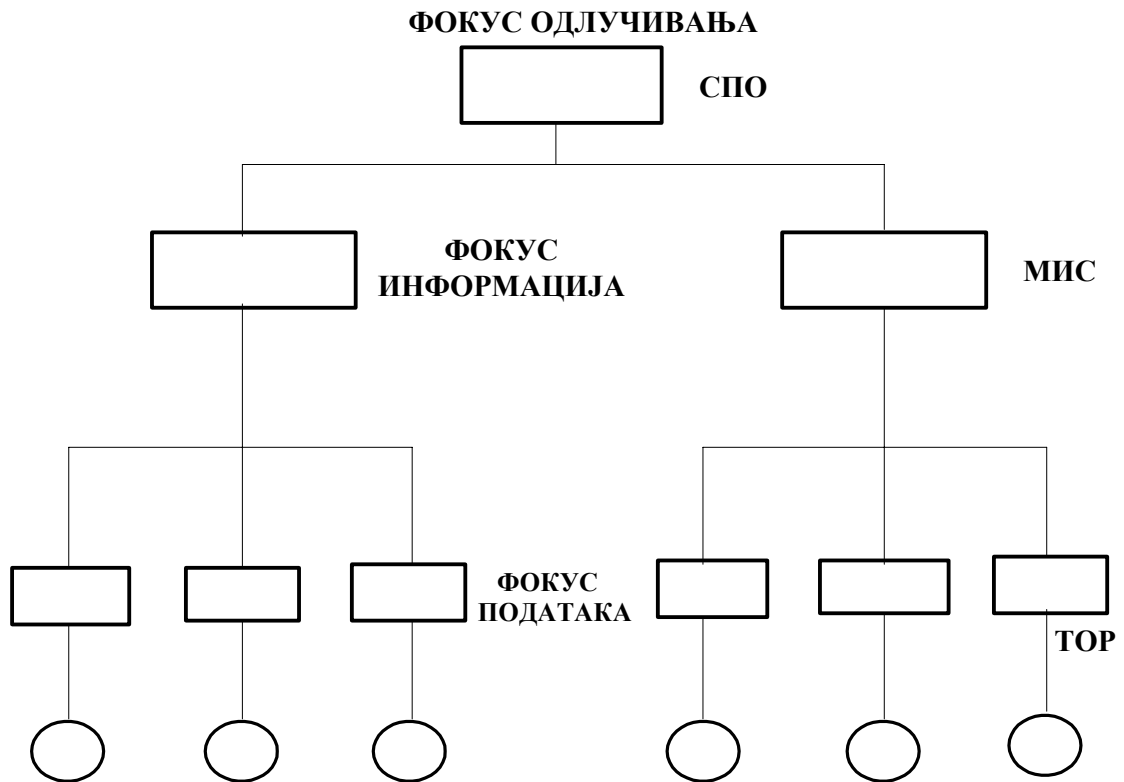
У Таб. 1.5-1. је најпре сумирано функционално поређење поменуте три категорије, а потом се у Таб. 1.5-2. даје и стварно поређење њихових основних карактеристика.

Из наведених прегледних анализа, лако је уочити да су основне карактеристике система за подршку одлучивању:

\* Структурираност проблема (детаљно објашњена у једном од претходних одељака).

\* Еволуциони и спознајни аспекти:

- СПО карактерише еволуциони процес; проблем на почетку није потпуно одређен,
- побољшањем перцепције проблема и његове структуре, тј. већом спознајом процеса омогућава нам се да боље и тачније представимо проблем.



Сл. 1.5-1. Конотациони поглед на место и значај СПО [Sprague и Carlson, 1982]

\* Начин рачунарске обраде података. СПО се карактерише интерактивном обрадом.

\* Језици програмирања: СПО користи језике програмирања четврте генерације :

- проблеми су комплексни за ефикасно програмирање са стандардним језицима,
- СПО је интерактивни систем,
- учесталост коришћења је ограничена тако да је цена коришћења рачунарских ресурса од мале важности у поређењу са трошковима развоја,
- СПО је намењен крајном кориснику, а не рачунарском особљу,
- језик мора да дозволи лаку и брзу промену у дефиницији проблема и/или претпоставки,
- потребни су виши нивои језика програмирања за комплексне проблеме.

\* Ниво обрађености информације:

- СПО користи крајње обрађени облик информације, као и низ претпоставки које су обично информације веома обрађеног нивоа,
- СПО најчешће не може да користи податке и информације који се већ налазе у великим трансакционим системима организације.

**THIERAUF [1982]** особине система за подршку одлучивању приказује графички, (Сл. 1.5-2) вероватно желећи да истакне њихову међусобну недељивост, а њихов значај наглашава одговарајућим редним бројевима.

Већ спомињани **TURBAN [1990]** такође наводи неке од особина које су по њему значајне:

- (1) СПО обезбеђује подршку доносиоцима одлука у полуструктурираним и неструктурираним ситуацијама кроз спајање људских процена и рачунарских информација.
- (2) Подршка је обезбеђена за различите нивое управљања, од највишег ка најнижем.

Таб. 1.5-1. Функционално поређење ТОПа, МИСа и СПО

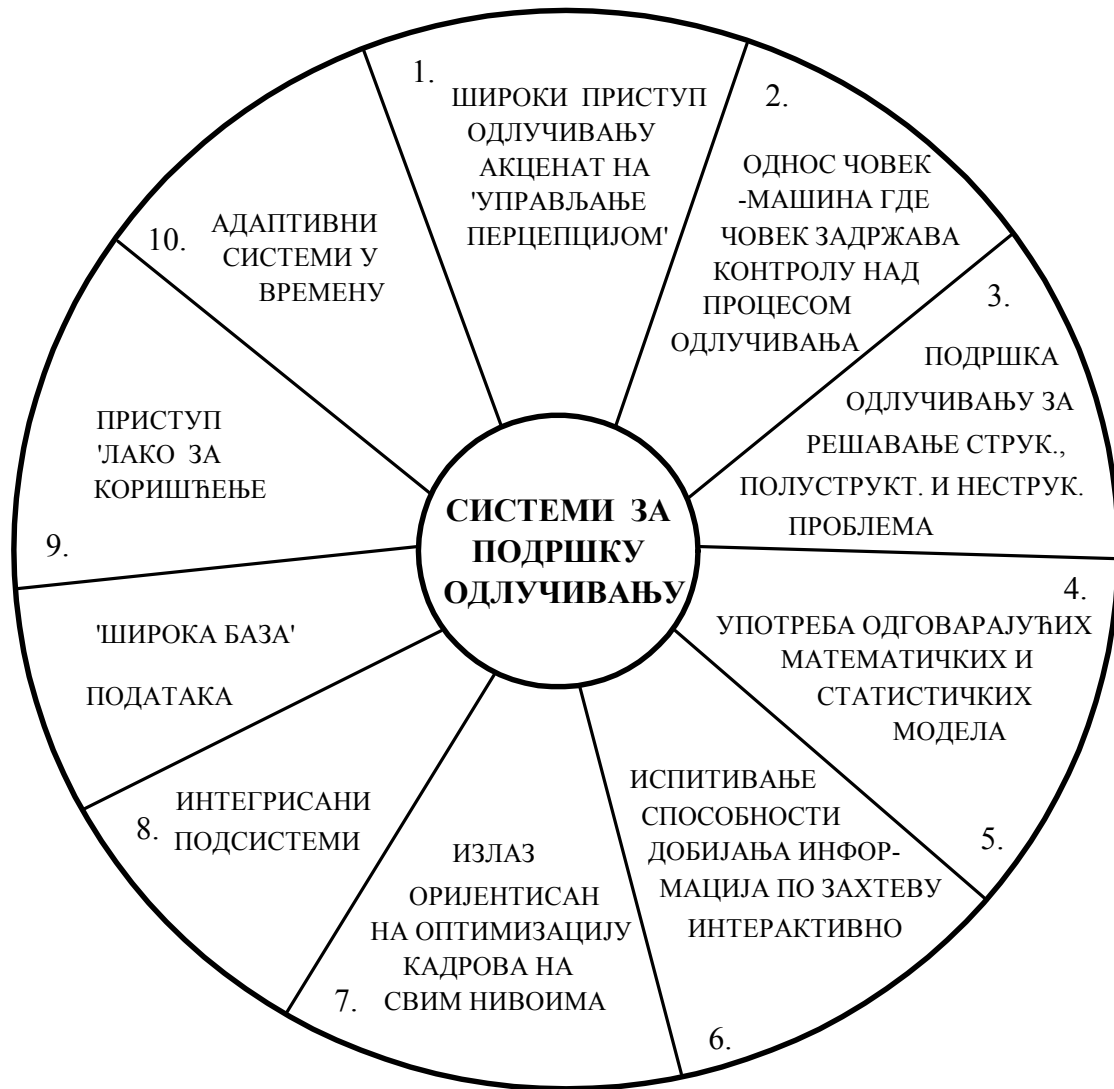
ФУНКЦИЈА	ТОП	МИС	СПО
Основни циљ	Подаци	Сумарни подаци, упоређења	Анализа одлука планирања
Улазни подаци	Трансакције	Трансакције, планови	Сумарни подаци, претпоставке
Резултати процеса	Подаци	Информација	Разумевање, знање
Извор података	Организациона јединица	Више јединице, планске службе	Планске службе, више руководство
Резултати обраде	Датотека трансакција, извештаји	Сумарни резултати, упити	Анализе, подршка одлуч., алтернат.
Ниво руководства	Оперативно, ниже	Тактичко, средње	Стратешко, више
Врста планирања	Оперативно	Тактичко	Стратешко
Доступност система	Припрема података, производња	Припрема података, средње руководство	Припрема података, више руководство
Намена обраде	Детаљно извештавање	Изузеци, упити	Анализа, закључивање
Основни нагласак обраде	Коректност улазних података и датотека	Стање пословања и функц. знање области	Коректност прилаза, структура и претпоставки
Основна знања	Рачунарски системи опис проблема	Системска анализа и функц. знање области	Интердисциплина-рна основа
Економска намена	Аутоматизација служб. активности	Контрола резултата и оперативно планирање	Подршка одлучивању и дефинисање стратег.

Таб. 1.5-2. Упоредње карактеристика ТОПа, МИСа и СПО

ФУНКЦИЈА	ТОП	МИС	СПО
Дефинисаност проблема	Потпуно структуриран	Потпуно структуриран	Делимично и неструктуриран
Адаптивност	Никаква	Мала	Велика
Типичан рачуна-рски ресурс	Централни рачунар	Централизован. и/или дистриб. рачунари	Инфор.центар и/или микро рачунари
Језици програмирања	Стандардни језици	Стандардни и/или специјализовани	4-та генерација и/или APL
Обрађеност подат.	Сирови	Сирови, сумарни	Сумарни, обрађени
Припрема података	Рачунски центар (РЦ)	РЦ, корисник	Крајњи корисник
Фокус анализе	Тачност обраде, брзина, уштеде	Упоредње, брзина, уштеде	Анализа алтернатива
Ко развија систем	Рачунар. особље на основу спецификац.	Рачунарско особље и корисник	Крајњи корисник и СПО специјалиста
Начин обраде	Серијски	Серијски, интерактив.	Интерактиван
Лакоћа коришћења	Веома ограничена	Ограничена, специјална обука	Релативно висока, лак почетак
Комуникације корисника	Аналитич. и службе, служба обраде	Аналитич. и службе, планске службе	Више руководство, планске службе
Рачунарске комуникације	Никакве	Дистрибуиране комуникације	Централни ка и од микрорачунара
Представљање	Извештаји	Извештаји и/или	Извештаји, графици

результата		графици	и/или слике
------------	--	---------	-------------

- (3) Подршка је обезбеђена како појединцима тако и групама. Шта више, СПО помаже интеграцију појединаца кад год је то потребно.
- (4) СПО обезбеђује подршку већем броју независних и/или секвенцијалних одлука.
- (5) СПО подржава све фазе процеса одлучивања: обавештавање, пројектовање, избор и примену.
- (6) СПО подржавају различите процесе одлучивања и различите стилове: између атрибута појединачних доносилаца одлука (ДО) и СПО мора постојати специфична веза (нпр. речник и стил одлучивања).



Сл. 1.5-2. Особине и карактеристике СПО

- (7) СПО морају бити адаптивни у времену, а ДО мора бити у стању да реагује на све промене. СПО мора бити и флексибилан ( додати, избрисати, комбиновати, променити или преуредити основне елементе). То омогућава временски адекватне и брзе ад-хоц анализе.
- (8) СПО треба да буду једноставни за коришћење.
- (9) СПО треба да побољшају ефективност одлучивања (тачност, време и квалитет), пре него његову ефикасност (трошкови одлучивања укључујући рачунарско време).

- (10) ДО има потпуну контролу над свим корацима у процесу одлучивања при решавању проблема. СПО треба да помогну, а не да замене ДО, који увек може да не прихвати сугестију добијену од СПО.
- (11) СПО треба да води ка учењу, што води новим захтевима и корекцијама система, а што опет води ка новом учењу итд.
- (12) СПО морају бити лагани за прављење, тј. њих треба да могу да конструишу сами крајњи корисници.

И многи други аутори који се баве системима за подршку одлучивању су наводили, мање више исте особине и карактеристике СПО, па се овом приликом и не цитирају.

## 1.6. КОМПОНЕНТЕ СПО

Сваки систем за подршку одлучивању се састоји из најмање три подсистема [SPRAGUE и CARLSON, 1982]: података, модела и дијалога (Сл. 1.6-1).

**Подсистем података** у ствари представља коришћење база података са њиховим управљањем, као изузетно значајним приступом који се појавио у последње време. Предности таквог приступа у односу на класичне су објашњени у следећем поглављу. Међутим код база података примењених у СПО постоје и извесне специфичности. Подаци који се користе долазе из већег броја разноврснијих извора: спољних (економских) и унутрашњих због природе одлучивања и крајњих доносилаца одлука. Базе података СПО су и значајно мање по обиму, што захтева и одговарајућу екстракцију из великих база података предузећа, а то није увек лак посао. Пример једне мање базе података са сопственим системом за управљање је dBASE, а данас се у те сврхе највише користи ACCESS.

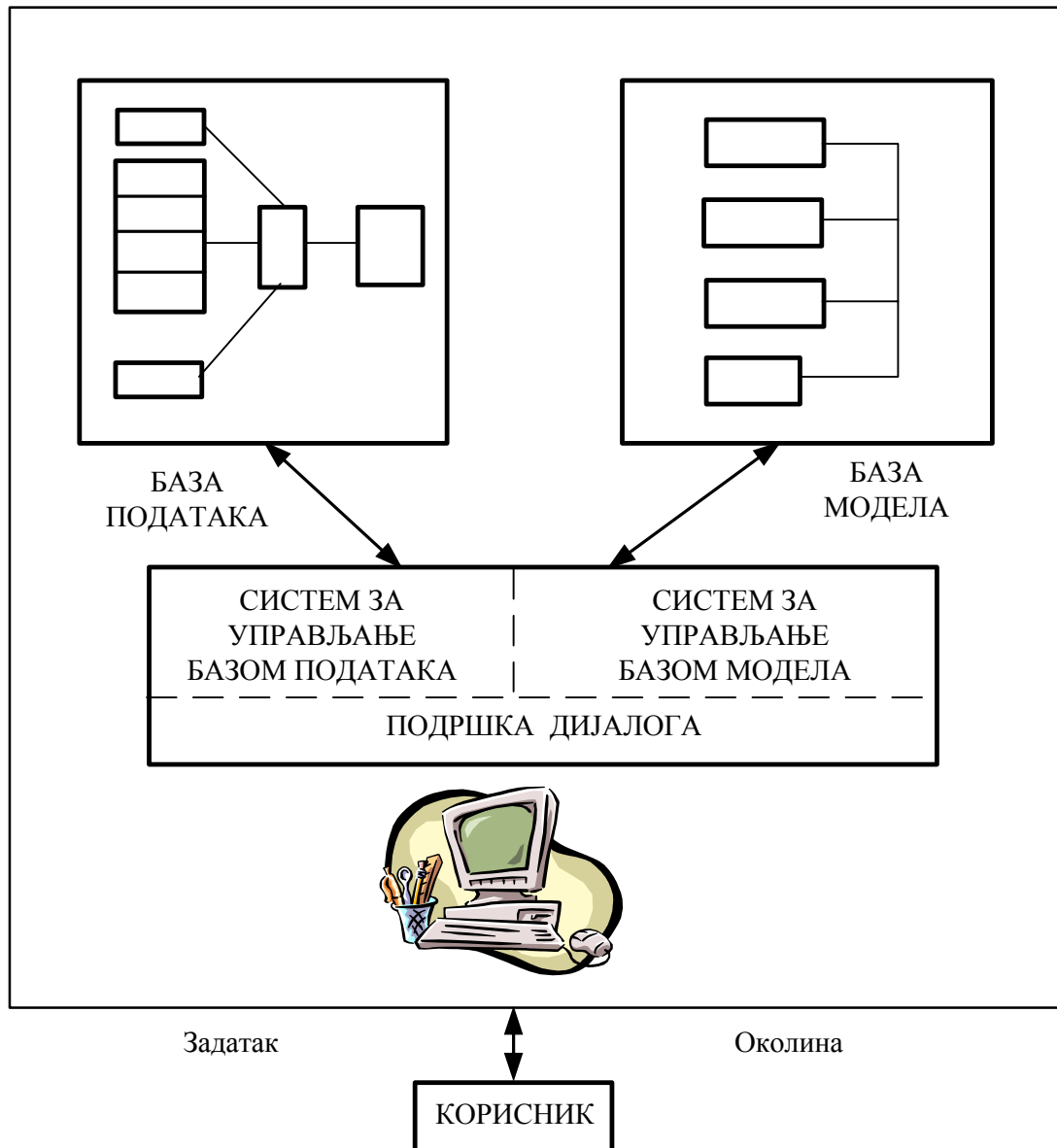
**Подсистем модела** треба да омогући сваком СПО интеграцију приступа подацима и моделима одлучивања. Тај посао је изузетно сложен, јер због уобичајене структуре модела подразумева постојање коректних улазних података и одговарајућу "предају" излазних резултата кориснику. Када се има у виду природа процеса одлучивања, јасно је што су и данас комуникација и управљање моделима практично препуштени доносиоцима одлука, као (по правилу) "ручни" и интелектуални процес. Типични модели који се налазе у бази модела СПО спадају у групу стратешких и тактичких, са могућношћу укључивања и врло специфичних модела за поједине апликације.

По поменутих ауторима кључне особине СПО у подсистему модела укључују способности:

- (1) креирања нових модела брзо и једноставно,
- (2) приступа и интеграцији "блокова модела",
- (3) каталогизирања и одржавања широког опсега модела за различите кориснике,
- (4) повезивања ових модела са одговарајућим везама у бази података и
- (5) управљања базом модела.

Један од софтвера опште намене LOTUS 1-2-3, који задовољава већину наведених захтева, док се данас далеко најчешће користи EXCEL.

## КЛАСИЧНИ СИСТЕМ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ



Сл. 1.6-1. Компоненте СПО [Sprague и Carlson, 1982]

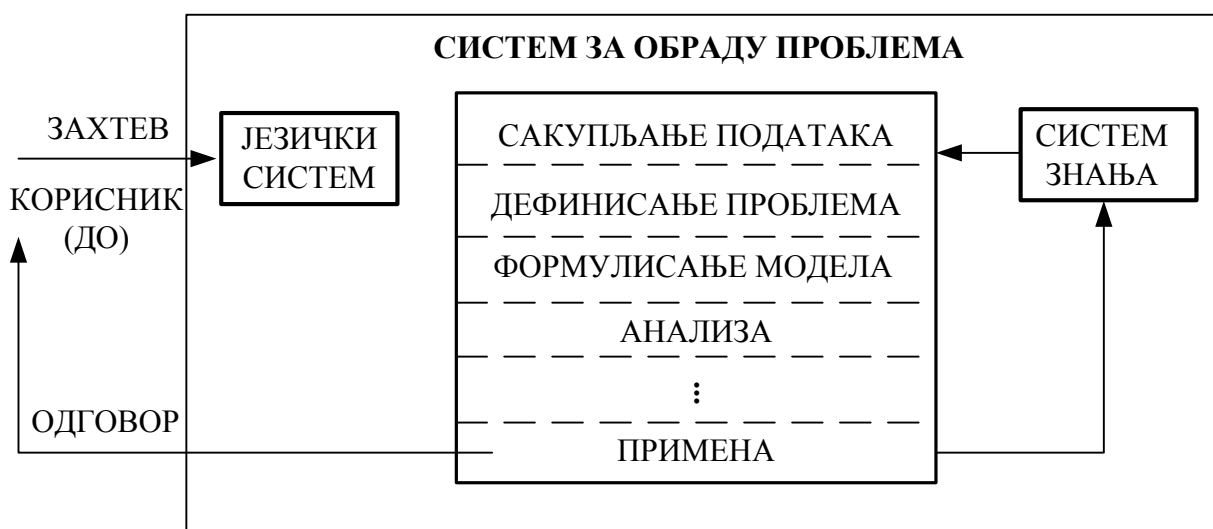
**Подсистем дијалога** по својој основној функцији треба да омогући (и то на што једноставнији и лакшки начин) комуникацију између СПО и корисника. То је управо због корисника, који по правилу нису специјалисти, основни разлог због чега је овај подсистем и најважнији. У већини случајева се овај подсистем састоји из три дела [BENNETT, 1983]: (1) језик акције: шта корисник *може* да учини у комуникацији са системом, (2) језик приказивања или презентације: шта корисник *види* (на екрану) и (3) база знања: шта корисник *мора знати* (о систему за подршку одлучивању).

**TURBAN [1990]** је у основи сличан претходној подели, па и он сматра да код сваког СПО постоје следеће три компоненте:

- (1) Управљање подацима - укључује базе података са релевантним подацима за посматрану ситуацију и управљану софтвером, који се зове систем за управљање базом података (СУБП).
- (2) Управљање моделима - софтверски пакет, који укључује финансије, статистику, науку о управљању и остале квантитативне моделе, и који систему даје аналитичке могућности и одговарајуће управљање софтвером.
- (3) Комуникацијски подсистем (дијалог) - преко кога корисник комуницира са СПО и командује њим.

**BONCZEC, HOLSAPPLE и WHINSTON [1980]** у проблематику СПО уводе и тзв. **систем за обраду проблема** (Сл. 1.6-2). Његове информатичке способности потенцијално могу користити два извора: корисника (ДО) преко језичког система и/или систем знања који је унапред припремљен. Први извор је класичан, а код другог се способност перцепције састоји углавном од техника система за управљање базом података (бар када је реч о дотадашњем нивоу развоја).

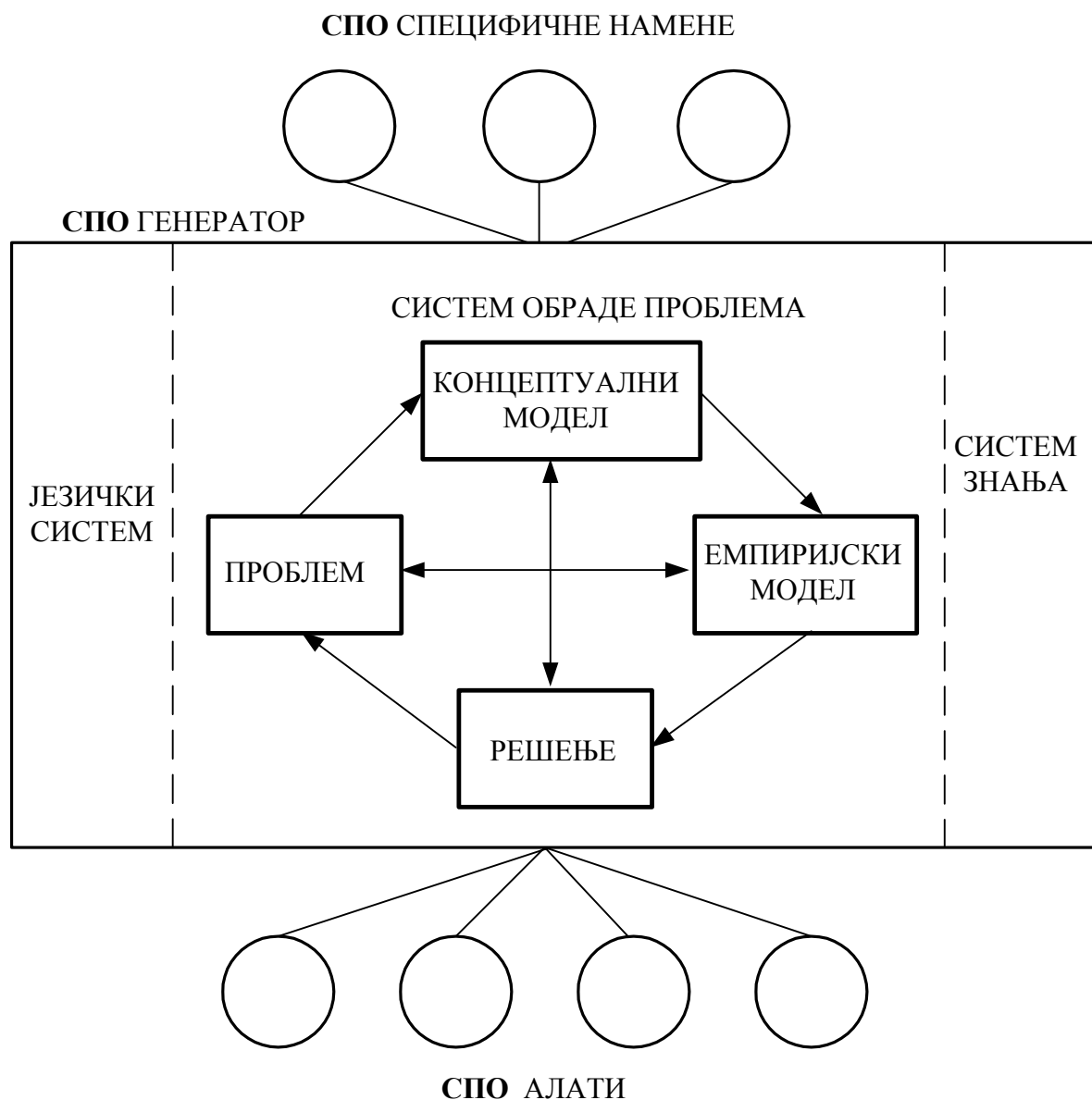
### СИСТЕМ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ



Сл. 1.6-2. Рачунарски заснована помоћ доносиоцу одлуке  
[Бонцзек, Холсаппле и Wхинстон, 1980]

**SOL [1987]** сматра да је процесе решавања проблема потребно укључити у оквире база знања, чиме у ствари прави комбинацију претходна два приступа (Сл. 1.6-3). Он предлаже да се истраживања у области система за подршку одлучивању оријентишу ка СПО генераторима (објашњење следи у једном од наредних одељака), или још општије ка пројектовању СПО окружења. Један од главних разлога за овај избор је недостатак општости при раду са специфичним СПО. Потребно је, наиме, при пројектовању разматрати све нивое у процесу решавања проблема, а не само концептуални ниво.

Групни системи за подршку одлучивању (ГСПО) представљају посебну категорију и они су на овом сајту обрађени као посебна и комплетна тема.

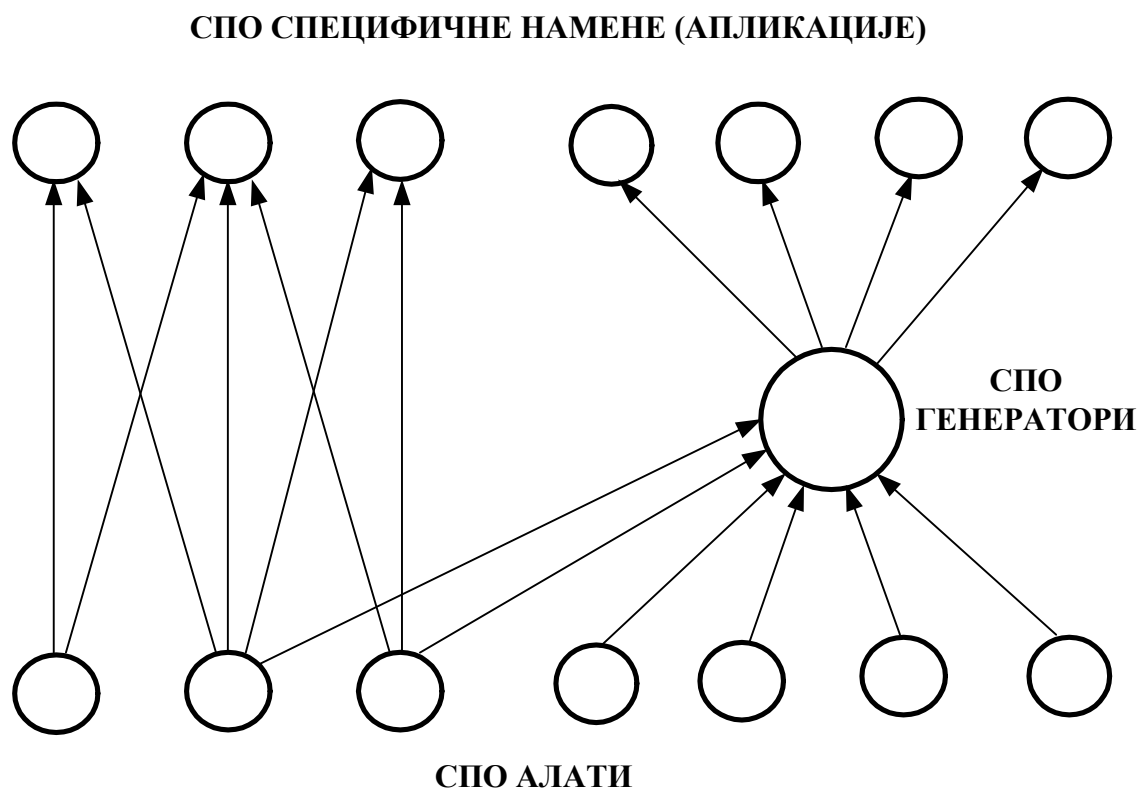


Сл. 1.6-3. Логичке компоненте СПО, као комбинација коју заступају Srague и Bonczek и остали [Sol, 1983]

## 1.7. НИВОИ СПО ТЕХНОЛОГИЈА

На досадашњем нивоу развоја, искристалисало се мишљење да постоје три нивоа хардвера/софтвера (Сл. 1.7-1) који могу понети епитет система за подршку одлучивању [SPRAGUE и WATSON, 1989c]:

- (1) СПО алати.
- (2) СПО генератори.
- (3) СПО апликације.



Сл. 1.7-1. Три нивоа СПО технологија [Sprague и Watson,1989]

### ***СПО алати***

По већ наведеним ауторима СПО алати су трећи и најфундаменталнији ниво технологије примењен у развоју система за подршку одлучивању. Они су елементи хардвера и софтвера који омогућавају развој СПОа специфичне намене или СПО генератора. Ова технолошка категорија је предмет најбржег развоја, који укључује нове језике специјалне намене, побољшања у оперативним системима за подршку конвенционалних приступа и хардвер за графику у колору са одговарајућим софтвером.

**TURBAN, [1990]** на претходну дефиницију само додаје неке примере алата, као што су: системи упита, генератори случајних бројева, спреадсхеет софтвери и језици програмирања (углавном четврте генерације).

**ROSS, PENLESKY и DONEY, [1988]** наводе такође примере неких алата који омогућавају развој СПО специфичне намене и СПО генератора: све врсте рачунара, оперативни системи, језици програмирања и сл. У њиховој књизи, иначе изузетно популарно написаној, типични СПО алати су били рачуноводствени софтвер и језик програмирања који омогућавају екстракцију неопходних информација.

### ***СПО генератори***

Други технолошки ниво система за подршку одлучивању представљају СПО генератори, који су по **SPRAGUE и WATSON [1989]** "пакети" одговарајућег хардвера и софтвера који

обезбеђује скуп способности за градњу СПО специфичне намене, брзо и лако. У ствари, већина софтверских система, који се могу користити као генератори, развијени су из виших језика планирања или језика моделирања, најчешће са могућношћу припреме извештаја и придодатим могућностима рачунарске графике. По правилу се ради о независним, комерцијалним софтверским пакетима развијеним за неке друге потребе, али чије особине сасвим добро задовољавају основне захтеве које сваки СПО треба да поседује.

**ROSS, PENLESKY и DONEY, [1988]** сматрају да су генератори хардверски и софтверски пакети који обезбеђују могућност "дозвољавања" креирања СПО специфичне намене брзо и лако. Типични примери сјајних генератора су софтвери LOYUS 1-2-3 (данас EXCEL), dBASE III/Plus (данас ACCESS) и слични пакети. Очигледно је да њих могу користити не само специјалисти (тј. аналитичари одлучивања и информатичари), већ и руководиоци, за креирање врло ефикасних СПО специфичне намене.

### ***СПО специфичне намене***

**SPRAGUE и WATSON, [1989]** сматрају да су СПО специфичне намене системи који извршавају актуелни (посматрани) рад. То подразумева ИС "примене", али са особинама које су различите од класичних ИС. СПО специфичне намене су хардвер/софтвер који дозвољава специфичном доносиоцу одлуке или групном доносиоцу одлуке решавање специфичног скупа проблема (у коме се захтева избор одлуке).

**ROSS, PENLESKY и DONEY, [1988]** томе додају да су СПО специфичне намене апликациони модели или програми који актуелно асистирају у процесу одлучивања. У њиховој књизи типични пример СПО специфичне намене представља програм који ће асистирати руководиоцу у процењивању нових пословних могућности.

### ***Везе СПО различитих технолошких нивоа***

Из свега што је речено за разне технолошке нивое СПО, очигледно је да је апликативне софтвере могуће правити на два начина: (1) комбиновањем софтвера са различитих нивоа и (2) пројектовањем потпуно нових софтверских решења за поједине апликације.

Када је реч о првом начину комбиновања софтвера са различитих технолошких нивоа, ту везу је могуће направити, у принципу, на два начина:

- (1) **Директна веза** алата и СПО специфичне намене је могућа, али при томе постоје одређени проблеми. Природа СПО специфичне намене зависи од карактеристика задатака или проблема, корисниковог приступа проблему и околине у којој се корисник суочава са проблемом. Све се то често мења, а главна особина СПО мора бити способност прилагођавања тим променама.
- (2) **Посредна веза** је преко СПО генератора, који обећавају могућност ефикаснијих промена од директне везе. Они су "платформа" или полазна основа са које се СПО специфичне намене могу константно развијати и модификовати у сарадњи са корисником, и то без великих временских и осталих напора.

Са друге стране, поготово у ситуацијама када је тешко или немогуће остварити ефикасно комбиновање расположивих софтвера (из категорије алата и генератора), приступа се пројектовању потпуно нових решења.

## 1.8. КЛАСИФИКАЦИЈА СИСТЕМА ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ<sup>2</sup>

Многи аутори су након својих истраживања покушали да направе одговарајуће класификације СПО. Резултат таквих напора је по правилу био непотпун, јер се базирао на појединачним случајевима које су истраживали, па тако ни до данас не постоји ни једна унифицирана класификација СПО. Вероватни разлог за ту чињеницу лежи у још увек великој шароликости развијених софтвера, па чак и покушаја да се производи неке друге структуре прогласе за СПО.

У новије време се чине и покушаји да се изврши интеграција СПО са експертним системима (ЕС), чиме би се унела компонента "интелигенције" у СПО. Такви покушаји су један од најактуелнијих праваца развоја СПО, са мишљењем да представља прави пут развоја. Међутим у овом тексту, о достигнутим резултатима интеграције СПО и ЕС неће бити говора, због карактера саме књиге. Заинтересовани читаоци се упућују на референцу [ЋУРИЋ, 1991].

За класичне СПО ће у наставку бити изложено неколико предложених класификација, и то углавном без коментара јер су сами по себи довољно јасни. Читаоцима се скреће пажња да из тих класификација покушају да уоче и типичне проблеме примене система за подршку одлучивању.

**ALTER, [1980]** своју класификацију заснива на "степену импликација акција резултата система". По њему постоји седам категорија СПО софтвера:

- (1) Системи датотека;
- (2) Системи анализе података;
- (3) Системи анализе информација;
- (4) Рачуноводствени модели;
- (5) Репрезентациони модели (процењују последице појединих акција);
- (6) Оптимизациони модели; и
- (7) Сугестивни модели (врше прорачуне који генеришу у сугерисане одлуке).

За њих **ALTER** наводи типове операција које могу да обаве, затим типове задатака, типичне кориснике, начин коришћења и временски оквир. Прве три категорије су оријентисане ка подацима, а преостале ка моделима. Сви до сада развијени СПО се не могу сврстати у **ALTER**ову класификацију.

**BONCZEK и остали [1980]** заснивају своју класификацију на степену непроцедуралности приступа подацима и моделирању језика који су обезбеђени од стране СПО. Код непроцедуралних језика сам систем је програмиран, тако да програмерима остаје само да специфицирају која је акција потребна. (На неком средњем нивоу процедуралности су системи који користе командни језик који дозвољава кориснику да позове жељени унапред специфицирани извештај, модел или функцију).

**HASKATHORN и KEEN [1981]** сврставају СПО у три различите, али међусобно повезане категорије:

---

<sup>2</sup> За период до 1990. године

- (1) Подршка појединцу - фокус је на појединцу (или групи појединаца) који обављају исту активност у дискретном задатку или одлучивању. Задатак је релативно независан од осталих задатака.
- (2) Групна подршка - фокус је на групи људи, од којих је сваки ангажован на одвојеним, али високо повезаним задацима.
- (3) Организациона подршка - фокус је на организационим задацима или активностима које захтевају серију операција, различите функционалне области и одговарајуће ресурсе.

По **MITTRI [1986]** постоје четири нивоа подршке коју су СПО у стању да пруже:

- (1) Приступ чињеницама или информацијама. За руководиоца то може бити компликован посао.
- (2) Могућност препознавања и филтрирања. Руководилац може селективно захтевати информације и такође може давати концептуално значење подацима.
- (3) Способност обављања једноставних прорачуна, упоређивања и пројектовања.
- (4) Развој корисних модела за руководиоца. Модел мора да буде тако пројектован да омогућава руководиоцу одговоре које ће он користити.

### 1.9. ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ СПО<sup>3</sup>

Из текста који је претходио било је релативно лако уочити које су основне предности коришћења система за подршку одлучивању. Њих је још **KEEN [1981]** уочио:

- (1) Повећавање броја разматраних алтернатива;
- (2) Боље разумевање проблема (посла);
- (3) Бржи одговор на непредвиђене ситуације;
- (4) Способност спровођења ад хок анализа;
- (5) Боље сагледавање (проницање) и учење;
- (6) Побољшана комуникација;
- (7) Побољшана контрола;
- (8) Уштеда у трошковима;
- (9) Боље одлуке;
- (10) Ефикаснији тимски рад;
- (11) Уштеда у времену;
- (12) Боље коришћење података.

Овом списку предности свакако треба додати и оне које ће настати када интеграција СПО и експертних система да свој пуни допринос.

Основни недостатак система за подршку одлучивању огледа се у чињеници да још увек није у потпуности решен проблем управљања моделима из базе модела. Бар не на оном нивоу како је тај проблем решен код база података. Но и тај проблем је у каснијим периодима развоја СПО решен на задовољавајући начин.

### 1.10. БУДУЋНОСТ СПО<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Развијених до 1990. године

Када се говори о будућности СПО постоји општа сагласност да је она загарантована. Таква констатација се базира на чињеници да су врхунски доносиоци одлука применом СПО коначно добили "алат" који им до сада најпотпуније помаже у послу који се назива одлучивањем. Успех примене СПО у решавању реалних проблема одлучивања је такође гаранција да се њихов даљи развој може очекивати са пуним оптимизмом.

Ипак **BIDGOLI [1989]**, сматра да ће будућност СПО зависити од неколико фактора:

- Рачунарског хардвера укључујући комуникације и мреже;
- Рачунарског софтвера - са акцентом на интеграцији софтверских пакета;
- Корисника рачунара - са акцентом на њиховом бољем образовању у овој области.

Овим факторима свакако треба додати и оне, који зависе од даљег развоја експертних система (ES). Као што је већ споменуто, од њихове пуне и ефикасне интеграције се очекује да реши неке суштинске проблеме који су присутни на данашњем нивоу развоја и код СПО и ЕС, као појединачних приступа.

## **ЗАКЉУЧАК**

У овом поглављу су дате само неке основне поставке из опште теорије система за подршку одлучивању, и то углавном "телеграфским" стилем. Основни разлог за такав приступ је била жеља аутора да се читаоцима пружи само неопходан увод који ће им олакшати праћење првог дела наставе.

Овакав приступ свакако има пуно недостатака, међутим за све оне којима ће изнета материја бити недовољна за дубље изучавање, на крају књиге је дат врло опширан списак библиографских јединица. Велику већину наведених референци аутори поседују и биће врло срећни да је ставе на располагање онима који за то покажу интересовање.

С друге стране аутори очекују да ће сви, који су у свом раду оријентисани ка "практичним" проблемима, вероватно бити задовољни управо оваквим приступом.

## **ЛИТЕРАТУРА**

*Све цитиране референце се налазе на посебном линку сајта у врло опширном списку библиографских јединица .*

---

<sup>4</sup> Са аспекта 1990. године.