



АСНОВЫ САПР

Лекция 3

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

Вылучым наступныя асноўныя прынцыпы пабудовы САПР

САПР - чалавека-машынная сістэма. Усе створаныя і ствараемыя з дапамогай ЭВМ сістэмы праектавання з'яўляюцца аўтаматызаванымі, важную ролю ў іх грае чалавек - інжынер, які распрацоўвае праект тэхнічнай сістэмы.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

У цяперашні час і, па меншай меры, у бліжэйшыя гады стварэнне САПР «не пагражае» манаполіі чалавека пры прыняцці вузлавых рашэнняў у працэсе праектавання. Чалавек павінен вырашаць, па-першае, усе задачы, фармалізацыя якіх не дасягнута, па-другое, задачы, рашэнне якіх ажыццяўляецца чалавекам на аснове эўрыстычных здольнасцяў больш эфектыўна, чым рашэнне сучаснай ЭВМ на аснове вылічальных магчымасцяў. Цеснае ўзаемадзеянне чалавека і ЭВМ у працэсе праектавання - адзін з прынцыпаў пабудовы і эксплуатацыі САПР.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

САПР - іерархічная сістэма. Яна рэалізуе комплексны падыход да аўтаматызацыі ўсіх узроўняў праектавання. Іерархія узроўняў праектавання адлюстроўваецца ў структуры спецыяльнага праграмнага забеспячэння САПР ў выглядзе іерархіі падсістэм. Варта асоба падкрэсліць мэтазгоднасць забеспячэння комплекснага характару САПР, так як аўтаматызацыя праектавання на адным з узроўняў пры захаванні старых формаў праектавання на суседніх узроўнях аказваецца значна менш эфектыўнай, чым поўная аўтаматызацыя ўсіх этапаў. Іерархічнае пабудова ставіцца не толькі да спецыяльнага праграмным забеспячэнні, але і да тэхнічных сродкаў САПР, падзяляемых на цэнтральны вылічальны комплекс і аўтаматызаваныя працоўныя месцы праекціроўшчыкаў.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

САПР - сукупнасць інфармацыйна ўзгодненых падсістэм. Гэты вельмі важны прынцып павінен ставіцца не толькі да сувязяў паміж буйнымі падсістэмамі, але і да сувязяў паміж больш дробнымі часткамі падсістэм. Інфармацыйная ўзгодненасць азначае, што ўсе ці большасць магчымых паслядоўнасцяў задач праектавання абслугоўваюцца інфармацыйна ўзгодненымі праграмамі. Дзве праграмы з'яўляюцца інфармацыйна ўзгодненымі, калі ўсе тыя дадзеныя, якія ўяўляюць сабой аб'ект перапрацоўкі ў абедзвюх праграмах, уваходзяць у лікавыя масівы, якія не патрабуюць зменаў пры пераходзе ад адной праграмы да іншай.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

Так, інфармацыйныя сувязі могуць выяўляцца ў тым, што вынікі вырашэння адной задачы будуць зыходнымі дадзенымі для іншай задачы. Калі для ўзгаднення праграм патрабуецца істотная перапрацоўка агульнага масіва дадзеных з удзелам чалавека, які дадае параметры якіх не хапае, ўручную перакампаўе масіў або змяняе значэння асобных параметраў, то гэта значыць, што праграмы дрэнна ўзгодненыя. Ручная перакампаўка масіва вядзе да істотных часовых затрымак, росту колькасці памылак і таму зніжае эфектыўнасць працы САПР. Дрэнная інфармацыйная ўзгодненасць ператварае САПР ў сукупнасць аўтаномных праграм, пры гэтым з-за неўліка ў падсістэмах шматлікіх фактараў, якія ацэньваюцца ў іншых падсістэмах, зніжаецца таксама якасць праектных рашэнняў.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

Яшчэ адным блізкім па сэнсе, але не цалкам супадаючым з разгледжанымі з'яўляецца прынцып аптымальнасці сувязяў паміж САПР і знешняй асяроддзем. Калі кожны раз пры праектаванні чарговага аб'екта зноўку ўводзяцца ў сістэму не толькі сапраўды спецыфічныя новыя зыходныя дадзеныя, але і звесткі даведачнага характару, напрыклад параметры уніфікаваных элементаў, то тым самым атрымліваюць нерацыянальна арганізацыю сувязяў САПР з навакольным асяроддзем. Відавочна, што ўсе дадзеныя, якія выкарыстоўваюцца шмат разоў пры праектаванні розных аб'ектаў, павінны захоўвацца сістэмай у банку дадзеных - інфармацыйным забеспячэнні САПР.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

САПР - адкрытая і развіваючаяся сістэма. Існуе, па меншай меры, дзве істотныя прычыны, па якіх САПР павінна быць зменлівай ў часе сістэмай. Па-першае, распрацоўка гэтага складанага аб'екта, як САПР, займае працяглы час і эканамічна выгадна ўводзіць у эксплуатацыю часткі сістэмы па меры іх гатоўнасці. Уведзены ў эксплуатацыю базавы варыянт сістэмы ў далейшым пашыраецца. Па-другое, пастаянны прагрэс вылічальнай тэхнікі і вылічальнай матэматыкі прыводзіць да з'яўлення новых, больш дасканалых матэматычных мадэляў і праграм, якія павінны замяняць старыя, менш удалыя аналагі. Таму САПР павінна быць адкрытай сістэмай, гэта значыць валодаць уласцівасцю зручнасці ўключэння новых метадаў і сродкаў.

АСНОЎНЫЯ ПРЫНЦЫПЫ ПАБУДОВЫ САПР

САПР - спецыялізаваная сістэма з максімальным выкарыстаннем уніфікаваных модуляў. Патрабаванні высокай эфектыўнасці і ўніверсальнасці, як правіла, супярэчлівыя. У дачыненні да САПР гэта становішча справядліва. Высокай эфектыўнасці САПР, выражаемой перш за ўсё малымі часовымі і матэрыяльнымі выдаткамі пры вырашэнні праектных задач, дамагаюцца за кошт спецыялізацыі сістэм. Але відавочна, што пры гэтым расце колькасць розных САПР. Каб знізіць выдаткі на распрацоўку многіх спецыялізаваных САПР, мэтазгодна пабудаваць іх на аснове максімальнага выкарыстання уніфікаваных складовых частак. Неабходнай умовай уніфікацыі з'яўляецца пошук агульных палажэнняў ў мадэляванні, аналізе і сінтэзе разнастайных тэхнічных аб'ектаў.

СТАДЫІ СТВАРЭННЯ САПР

Па ДАСТ 23501.1-79 САПР мае наступныя этапы стварэння.

Перадпраектныя даследаванні праводзяцца для абследавання арганізацыі на гатоўнасць яе да аўтаматызацыі працэсу праектавання. Вынікам павінен быць адказ на пытанне: ці рацыянальна функцыянаванне САПР ў дадзенай арганізацыі на бягучы перыяд або неабходна правесці комплекс падрыхтоўчых работ?

СТАДЫІ СТВАРЭННЯ САПР

Тэхнічнае заданне (ТЗ) з'яўляецца зыходным дакументам для стварэння САПР, які павінен змяшчаць найбольш поўныя зыходныя дадзеныя і патрабаванні. Гэты дакумент распрацоўвае арганізацыя - галаўны распрацоўшчык сістэмы. Тэхнічнае заданне павінна змяшчаць наступныя асноўныя раздзелы:

1. «Найменне і вобласць прымянення» - поўная назва сістэмы і кароткую характарыстыку вобласці яе прымянення;
2. «Падстава для стварэння» - найменне дырэктывных дакументаў, на падставе якіх ствараецца САПР;
3. «Характарыстыка аб'ектаў праектавання» - звесткі аб прызначэнні, складзе, умовах прымянення аб'ектаў праектавання;

СТАДЫІ СТВАРЭННЯ САПР

4. «Мэта і прызначэнне» - мэта стварэння САПР, яе прызначэнне і крытэрыі эфектыўнасці функцыянавання;
5. «Характарыстыка працэсу праектавання» - агульнае апісанне працэсу праектавання; патрабаванні да ўваходных і выхадных дадзеных, а таксама патрабаванні па падзелу праектных працэдур (аперацый), што выконваюцца з дапамогай неаўтаматызаванага і аўтаматызаванага праектавання;
6. «Патрабаванні да САПР» - патрабаванні да САПР ў цэлым і да складу яе падсістэм, да выкарыстання ў складзе САПР раней створаных падсістэм і кампанентаў САПР і г. д.;
7. «Тэхніка-эканамічныя паказчыкі» - выдаткі на стварэнне САПР, крыніцы атрымання эканоміі і чаканую эфектыўнасць ад прымянення САПР.

СТАДЫІ СТВАРЭННЯ САПР

Тэхнічнае прапанова, эскізнае і тэхнічнае праектаванне з'яўляюцца этапамі выбару і абгрунтавання варыянтаў для прыняцця канчатковых рашэнняў. На гэтых этапах вырабляюць наступныя асноўныя працы:

1. выяўляюць працэс праектавання (яго алгарытм), дзе прымаюць асноўныя тэхнічныя рашэнні;
2. распрацоўваюць структуру САПР і ўзаемасувязь яе з іншымі сістэмамі, дзе вызначаюць склад праектных працэдураў і аперацый па падсістэмам, ўдакладняюць склад падсістэм і ўзаемасувязі паміж імі; распрацоўваюць схему функцыянавання САПР;

СТАДЫІ СТВАРЭННЯ САПР

Пры прыняцці рашэнняў па матэматычнаму, лінгвістычнаму, тэхнічнаму, інфармацыйнаму і праграмнаму забеспячэнню САПР ў цэлым і падсістэмах вызначаюць: склад метадаў, матэматычных мадэляў для праектных аперацый і працэдур; склад моў праектавання; склад інфармацыі, аб'ём, спосабы яе арганізацыі і віды машынных носьбітаў інфармацыі; склад агульнага, спецыялізаванага агульнага і спецыяльнага праграмнага забеспячэння; склад тэхнічных сродкаў (ЭВМ, перыферычных прылад і іншых вылічальных і кіруючых комплексаў), разлічваюць тэхніка-эканамічныя паказчыкі САПР.

Пры стварэнні САПР стадыі тэхнічнай прапановы і эскізнага праектавання не з'яўляюцца абавязковымі, а работы якія ўваходзяць у іх выконваюцца на наступнай стадыі.

СТАДЫІ СТВАРЭННЯ САПР

Працоўнае праектаванне з'яўляецца этапам афармлення ўсёй дакументацыі, неабходнай для стварэння і функцыянавання САПР.

Затым кампаненты САПР вырабляюць (атрымліваюць) і адладжваюць. Робяць мантаж, наладку і выпрабаванне комплексу тэхнічных сродкаў аўтаматызацыі праектавання і падрыхтоўваюць арганізацыю да ўводу ў дзеянне САПР.

Увод у дзеянне сістэмы ажыццяўляюць пасля вопытнага функцыянавання і прыёмачных выпрабаванняў ў заказчыка.

ТЭХНАЛОГІЯ РАСПРАЦОЎКІ САПР

Зыходзячы з асноўных палажэнняў сістэмнага аналізу, можна азначыць паслядоўнасць вырашэння шматварыянтных праектных задач з дапамогай сродкаў вылічальнай тэхнікі. Асноўнымі этапамі распрацоўкі САПР тэхнічных сістэм па гэтай схеме з'яўляюцца: постановка задачы;

1. распрацоўка стратэгіі;
2. распрацоўка методыкі рашэння задачы;
3. распрацоўка інфармацыйнага забеспячэння;
4. распрацоўка праграмнага забеспячэння;
5. выбар тэхнічных сродкаў і канфігурацыі вылічальнай сістэмы.

ТЭХНАЛОГІЯ РАСПРАЦОЎКІ САПР

Вызначальнымі тут з'яўляюцца першыя тры этапы, якія істотна ўплываюць на якасць праектных рашэнняў; іншыя этапы маюць вялікае значэнне для павышэння прадукцыйнасці праектна-канструктарскага працэсу.

Важнымі этапамі ў працэсе рашэння задачы з'яўляюцца тыя, у якіх адбываецца разгалінаванне шляхоў далейшага ходу рашэння. Пры гэтым павінны быць атрыманы адказы на пытанні:

1. Ці можа быць вырашана агульная або прыватная задача?
2. Ці могуць быць выкарыстаны існуючыя залежнасці?
3. Ці ёсць метады рашэння задачы?
4. Ці могуць быць выкарыстаны існуючыя сістэмы кіравання базай дадзеных?

ТЭХНАЛОГІЯ РАСПРАЦОЎКІ САПР

У выніку могуць з'явіцца некалькі напрамкаў вырашэння, кожнае з якіх атрымлівае сваё далейшае развіццё. Атрыманне частковага рашэння непажадана, бо няма ўпэўненасці, што яно можа прывесці да аптымальнага агульнага. Таму атрыманае частковае рашэнне патрабуе праверкі. Вялікае значэнне мае магчымасць выкарыстання існуючых залежнасцяў для фармалізацыі праектных працэдур. Ад гэтага залежыць магчымасць прымянення вылічальных метадаў для вырашэння задачы і больш поўнага выкарыстання ЭВМ. Пры адсутнасці тыпавых метадаў рашэння неабходна распрацоўка новых і г. д. У выпадку, калі дадатковыя этапы не спрацоўваюць, то ў дзеянне ўступаюць зваротныя сувязі, якія прыводзяць альбо да ўдакладнення пастаноўкі задачы, альбо да больш поўнай фармалізацыі задачы (для чаго праводзяць дадатковыя навукова-даследчыя работы) і г. д.

ТЭХНАЛОГІЯ РАСПРАЦОЎКІ САПР

Такім чынам, для найбольш поўнага і ефектыўнага выкарыстання вылічальнай тэхнікі ў САПР неабходныя глыбокія веды распрацоўшчыкаў па пытаннях:

1. тэорыі праектавання тэхнічных сістэм;
2. тэорыі тэхналогіі машынабудавання, канструявання тэхнічных сродкаў, рэзання матэрыялаў і г.д .;
3. выкарыстання вылічальных метадаў рашэння праектных задач;
4. тэорыі аўтаматызаванай перапрацоўкі інфармацыі;
5. прымянення сучасных вылічальных сродкаў.

МЕТАДЫЧНАЕ ЗАБЕСПЯЧЭННЕ САПР

Метадычнае забеспячэнне САПР прызначана для ўстанаўлення правілаў вызначэння складу комплексу сродкаў аўтаматызацыі праектавання, а таксама правілаў яго эксплуатацыі. Па агульнасістэмных аспектах САПР метадычнае забеспячэнне ахоплівае:

1. агульныя палажэнні распрацоўкі тэхнічнай дакументацыі і тыпавых праектных рашэнняў;
2. правілы фарміравання і вядзення інфармацыйнага забеспячэння, патрабаванні, што прад'яўляюцца да складу праграмнага забеспячэння, і г.д.

МЕТАДЫЧНАЕ ЗАБЕСПЯЧЭННЕ САПР

Кампанентамі метадычнага забеспячэння САПР з'яўляюцца дакументы, у якіх выкладзены цалкам або са спасылкай на першакрыніцы: тэорыя, метады, спосабы, мадэлі, алгарытмы, тэрміналогія, а таксама нарматывы, даведнікі і стандарты, якія ўстанаўліваюць склад і правілы адбору і эксплуатацыі сродкаў аўтаматызаванага праектавання сістэм.

Асноўнымі этапамі распрацоўкі метадычнага забеспячэння САПР тэхнічных сістэм з'яўляюцца:

1. пастаноўка агульнай задачы праектавання;
2. распрацоўка стратэгіі праектавання;
3. разбіццё агульнай задачы праектавання на часткі;
4. выбар метадаў і спосабаў рашэння.