



Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos mokslo samprata

Lina Vasiliauskienė

Grafinių sistemų katedra

Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas
2010-2011

Tikslas

- Suprasti, kas yra **Programų Sistemų Inžinerija (PSI)** ir kodėl ji tokia svarbi
- Išsiaiškinti, kokie su PSI susiję klausimai dažniausiai iškyla inžinieriams
- Sužinoti, kokių etikos normų turi laikytis ir PS inžinierius

Programų sistemų inžinerijos pradžia

- PSI - santykinai jauna disciplina
- Terminas “programų sistemų inžinerija” pirmą kartą buvo pasiūlytas 1968 m. Germiše (Vokietija) įvykusioje konferencijoje, sušauktoje apsvarstyti “programinės įrangos krizę”

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programinės įrangos krizė (1)

- “Programinės įrangos” krizė pasireiškė trimis pagrindiniais aspektais:
 - augančiomis sąnaudomis programų sistemoms kurti ir prižiūrėti
 - nuolatiniu planuotų terminų žlugimu
 - vartotojų reiškiamu nepasitenkinimu gaunamos PĮ kokybe

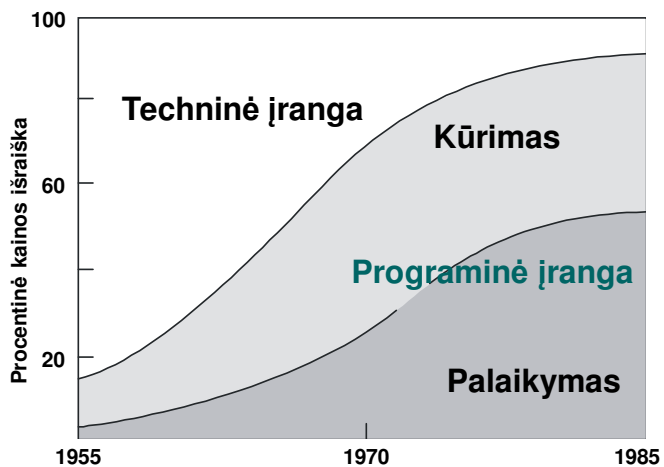
L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programinės įrangos krizė (2)

- “Programinės įrangos“ krizės atsiradimo priežastys:
 - neformalus požiūris į programinės įrangos kūrimo procesą
 - žemas programavimo darbų automatizavimo laipsnis
 - nekokybiška projektinė dokumentacija
 - netinkamas projekto valdymas

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Techninės(hardware) ir programinės(software) įrangos kainų pasiskirstymas



L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos mokslo raida (1)

- Pradėta standartizuoti programinės įrangos kūrimo procesą:
 - išskirti šiam procesui privalomi etapai
 - sukurti įvairūs jo modeliai, kurių taikymas priklauso nuo kuriamos PĮ tipo
 - pasiūlyti efektyvūs metodai
 - reikalavimų specifikavimui
 - PĮ projektavimui
 - testavimui
 - kūrimui

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos mokslo raida (2)

- Siekiant padidinti programuotojų darbo našumą, buvo pradėtos kurti programavimo automatizavimo priemonės, palengvinančios programų :
 - kodo rašymą
 - projektavimą
 - testavimą
 - dokumentavimą
- Pateikta nemažai PĮ dokumentavimo šablonų, kuriuos kiekviena įmonė gali pritaikyti savo poreikiams

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos mokslo raida (3)

- Devintajame dešimtmetyje PĮ kūrimo projektams valdyti buvo pradėti taikyti tinklinio planavimo metodai, iki tol naudoti tik techninių sistemų gamyboje.

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerija dabar

- Net ir taikant PSI metodus, vis dar yra sunku sukurti patikimą sudėtingą PĮ, kuri atitiktų vartotojo reikalavimus, būtų pristatyta numatytu laiku ir neviršytų jos sukūrimui paskirtų lėšų
- Viena to priežasčių yra ta, kad PĮ kuriančių įmonių vadovai ir darbuotojai vis dar nelabai suvokia būtinybę taikyti minėtus metodus, nors toks jų požiūris pamažu keičiasi...

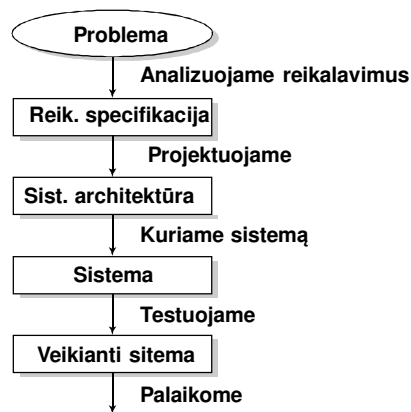
L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų Sistemų Inžinerija

- Visos išsivysčiusios šalys yra priklausomos nuo programinės įrangos
- Daug sistemų automatiškai kontroliuoja programinę įrangą
- Programinę įrangą kuriantys inžinieriai domisi įvairiomis Programinės Įrangos (PI) kūrimo teorijomis, metodais ir profesionaliais įrankiais, skirtais tokiai PI kurti

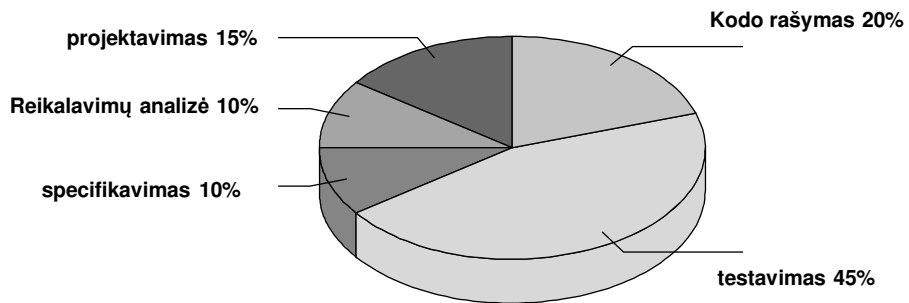
L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Paprastas PI gyvavimo modelis



L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Bendras pastangų pasiskirstymas



L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Bendras pastangų pasiskirstymas

- Faktas: pastangos pasiskirsto pagal 40-20-40 taisyklę
- Pasiūlymas: padidinkite pastangas reikalavimų specifikacijai, sumažinkite pastangas testavimui
- saugokitės: palaikymo pastangų išaugimo iki 50-75%

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Reikalavimų inžinerija

- Aprašo būsimą sistemą:
 - Kokios funkcijos
 - Galimi papildymai
 - Reikalingi dokumentai
 - Veikimo reikalavimai
- Apima projekto gyvtingumo analizę
- Rezultatas – reikalavimų specifikacija

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Projektavimas

- Pradiniai sprendimai, ką darys mūsų sistema
- Programos skaidymas į pagrindines dalis; kokios bus pagrindinės funkcijos/moduliai; kaip funkcijos/moduliai sąveikaus tarpusavyje... emphasis on *what* rather than *how*
- Rezultatas – sistemos projektavimo dokumentas
- Kuo anksčiau pradėsite rašyti programos kodą, tuo ilgiau užtrunka parašyti programą 😊

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Igyvendinimas

- Koncentruojamės į konkrečius komponentus
- Tikslas: veikiantis programos gabalas, kurį lengva keisti bei integruoti su kitomis programos dalimis.

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Testavimas

- Ar programa daro tai, ką ir turi daryti?
- Ar mes kuriame teisingą sistemą? (*validation*)
- Ar mes teisingai kuriame sistemą? (*verification*)
- Testavimas pradedamas PĮ kūrimo pradžioje !!!

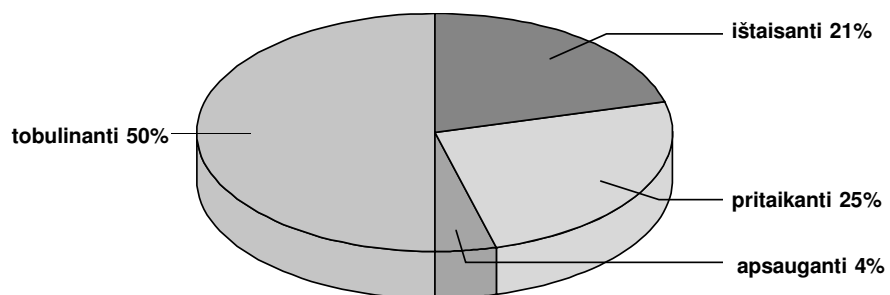
L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Palaikymas

- Klaidų, aptiktų po programos atidavimo galutiniam vartotojui, taisymas
- PĮ pritaikymas prie psikeitusios aplinkos, naujų funkcijų realizavimas

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Palaikymo veiklų pasiskirstymas



L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Palaikymo rūšys

- *ištaisanti*: taisome klaidas
- *pritaikanti*: pritaikome programinę ir techninę įrangą prie pasikeitusios aplinkos
- *tobulinanti*: pridedame naujis vartotojo reikalavimus

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

PĮ kaina

- Programinės įrangos kaina sudaro didžiąją dalį visos sistemos kainos. PĮ kaina dažniausiai yra daug didesnė, nei paties kompiuterio kaina
- PĮ palaikymas dažniausiai kainuoja daugiau, nei jos sukūrimas. Ypač jei PĮ naudojama ilgus metus
- PSI siekia kurti efektyvius sąnaudų atžvilgiu produktus

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos apibrėžimas

- Programų sistemų inžinerija (PSI) - inžinerijos disciplina, kurios tikslas yra sąnaudų atžvilgiu efektyvus programinės įrangos (PI) sistemų kūrimas
- PSI nusako, kokia tvarka, kuo remiantis ir kokius sprendimus reikia priimti projektuojant ir realizuojant programų sistemas

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos dėstymas

Problema:

- kaip išaiškinti programų sistemų inžinerijos sąvokas ir įrodyti šio mokslo svarbą daug praktinės patirties neturintiems studentams?

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos dėstymo problemos (1)

- PSI metodus tikslinga taikyti tik dideliuose PĮ kūrimo projektuose, todėl jų naudojimas atliekant palyginus nedidelės apimties laboratorinius darbus studentams atrodo nereikalingas ir juokingas
- PSI metodus galima taikyti tik tuomet, kai suprantama, jog net ir menkiausias sprendimas gali turėti didelę įtaką kuriant sudėtingą PĮ

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos dėstymo problemos (2)

- Studentams, kurių “dideli” projektai yra jų atliekami laboratoriniai ir kursiniai darbai, sunku suprasti ir pamatyti, kokias problemas gali sukelti bloga programos architektūra, nes:
 - PĮ vertina tik dėstytojas ir tai tik atsiskaitymų metu
 - PĮ nesinaudoja jos galutiniai vartotojai, todėl dauguma klaidų lieka nepastebėtos ir netenka jų taisyti
 - sukurtos PĮ netenka tobulinti, todėl sunku įsivaizduoti, kokią įtaką PI sprendimai turi PĮ gyvavimo ciklui

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų sistemų inžinerijos dėstymo problemos (3)

- Kai kurie studentai sugeba suprasti jiems pateikiamas taisykles ir suvokti, kad jų panaudojimas praktikoje gali būti naudingas
- Tačiau jie netaiko jų atlikdami mokymosi užduotis, manydami, kad kai dirbs prie didelių projektų, tada ir galės pritaikyti įgytas žinias
- Šiuo atveju problema yra tame, kad kol studentai pradės dirbti prie didelių projektų, jie įgis blogų darbo įpročių, kurių atsikratyti paskui bus sunku

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Dažniausiai užduodami klausimai (1)

- Kas yra Programinė Įranga?
- Kas yra Programų Sistemų Inžinerija?
- Koks skirtumas tarp PSI ir kompiuterių mokslo?
- Kas yra Programinės Įrangos procesas?
- Kas yra Programinės Įrangos proceso modelis?

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Dažniausiai užduodami klausimai (2)

- Kas yra PSI sąnaudos?
- Kas yra PSI metodai?
- Ką reiškia CASE (*Computer-Aided Software Engineering*)?
- Kokie yra kokybiškos PĮ atributai?
- Kokie yra PSI uždaviniai?

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kas yra Programinė Įranga?

- Ar PĮ yra tas pats, kas kompiuterinė programa? Ne!
- Tradiciškai PĮ susideda iš:
 - kompiuterinių programų
 - konfigūracijos failų, reikalingų paleisti tas programas
 - sistemos dokumentacijos, kuri aprašo visą sistemos struktūrą
 - vartotojo dokumentacijos, aprašančios kaip turima sistema naudotis
 - interneto svetainių, kuriose galima parsisiųsti PĮ atnaujinimus bei paskutinę informaciją apie produktą

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programinės įrangos tipai

■ Bendro pobūdžio programinė įranga

- tai sistemos, kurios kuriamos PĮ gamintojų ir parduodamos bet kokiam vartotojui, galinčiam jas įsigyti
- tokios PĮ pavyzdžiai: duomenų bazių valdymo sistemos, teksto redaktoriai, projektų valdymo priemonės ir kt. (Word, Excel, ...)

■ Užsakomoji programinė įranga

- tai sistemos, kurias užsako konkretus vartotojas ir kurias jam kuria PĮ gamintojas pagal iš anksto sudarytą sutartį
- šiam tipui priklauso sistemos, skirtos valdyti tam tikram verslo procesui

■ Pagrindinis skirtumas – specifikacija

■ Ar gali būti tarpinis variantas?

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kas yra Programų Sistemų Inžinerija?

■ Programų sistemų inžinerija yra **inžinerijos disciplina**, apimanti **visus** PĮ kūrimo etapus

■ “Inžinerijos disciplina”:

- kuria veikiančius daiktus
- parenka teorijas, metodus ir priemones, tinkančius tam tikrai sprendžiamai problemai
- dirba ribojami organizacinių ir finansinių reikalavimų, todėl ieško sprendimų, atitinkančių tuos reikalavimus atitiktų

■ “Visus” - tai ne tik techninis PĮ kūrimo procesas, bet ir

- Sistemos specifikacija
- PĮ projektų valdymas
- Sistemos palaikymas po to, kai ji buvo pradėta naudoti

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Koks skirtumas tarp PSI ir kompiuterių mokslo?

- Kompiuterių mokslas nagrinėja teorinę kompiuterių ir PĮ sistemų sandaros pusę
- PSI apima praktinę PĮ sistemų kūrimo pusę
 - Programų sistemų inžinieriams yra reikalingos kai kurios bazinės kompiuterių mokslo žinios, lygiai taip pat, kaip fizikos žinios yra reikalingos elektronikos inžinieriams

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kas yra Programinės įrangos procesas?

- Tai aibė veiksmų, kurių pagrindinis tikslas yra kurti arba palaikyti jau sukurtą PĮ
- Egzistuoja 4 bendri veiksmi, būdingi visiems PĮ procesams:
 - PĮ specifikavimas - aprašomas kuriamos sistemos funkcionalumas ir jam taikomi apribojimai
 - PĮ kūrimas - pagal sukurtą specifikaciją kuriama PĮ
 - PĮ atestacija (validation) - metu tikrinama, ar sukurta PĮ atitinka vartotojo keliamus reikalavimus
 - PĮ evoliucija (evolution) - PĮ pritaikymas besikeičiantiems vartotojų reikalavimams

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kas yra Programinės įrangos proceso modelis?

- Tai supaprastintas PĮ proceso apibūdinimas, pateiktas iš tam tikros perspektyvos

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programinės įrangos proceso modelių pavyzdžiai

- Krioklio
 - reikalavimų specifikacija, PĮ architektūra bei kūrimas, PĮ testavimas yra atskiri procesai, tik vieną pabaigus galima pereiti prie kito, atgal negrįžtama...
- Evoliucinis
 - pirma sistemos versija kuriama pagal labai abstrakčią specifikaciją, tada ji tobulinama pagal užsakovo pageidavimus. Vyksta ciklas...
- Sistemos sukūrimas, panaudojant jau egzistuojančius komponentus (CBSE)
 - kuriamos sistemos dalys jau egzistuoja, tik reikia jas apjungti...

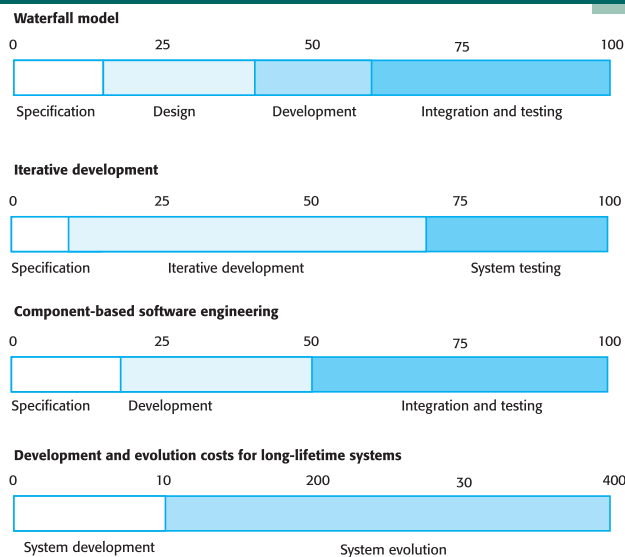
L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kas yra PSI sąnaudos?

- Grubiai vertinant: 60% yra kūrimo sąnaudos, 40% - testavimo.
- Kaina kinta priklausomai nuo sistemos tipo ir sistemai išskeltų reikalavimų, pvz. greičio ar saugumo
- Sąnaudų pasiskirstymas priklauso
 - nuo pasirinkto PĮ kūrimo modelio
 - nuo to, ar PĮ yra bendro pobūdžio ar užsakomoji

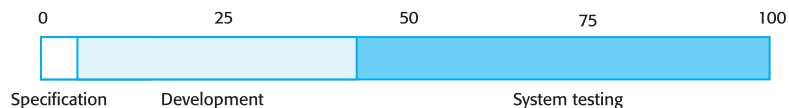
L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Užsakomoji PĮ: sąnaudų pasiskirstymas pagal veiklos tipą ir pasirinktą modelį



L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Bendro pobūdžio PĮ: produkto kūrimo sąnaudų pasiskirstymas



L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kas yra PSI metodai?

- Tai struktūrizuotas požiūris į PĮ kūrimą
- Apima sistemų modelius, žymėjimus, taisykles, dizaino principus ir proceso gaires
- Palengvina aukštos kokybės PĮ kūrimą sąnaudų atžvilgiu efektyviu būdu
 - Modelio aprašymas
 - Objektų modeliai, duomenų srautų diagramos ir pan.
 - Taisyklės
 - Galimi sistemos apribojimai
 - Rekomendacijos
 - Remiasi gera PĮ kūrimo praktika
 - Proceso gairės
 - Kokius veiksmus ir po ko atlikti

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Programų inžinerijos metodai

- 1970 m. buvo sukurtas struktūrinės analizės metodas, kuris išskirdavo svarbiausias kuriamos sistemos funkcijas
- 1980-1990 m. pasirodė objektiškai orientuotos analizės metodai
- Abu metodai šiuo metu yra apjungti į vieną (UML)

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Ką reiškia CASE?

- CASE - Computer-Aided Software Engineering
- Apima didelį spektrą skirtingų tipų programų, kurios skirtos palaikyti PĮ proceso etapus, tokius kaip reikalavimų analizė, sistemos modeliavimas, testavimas ir kt.
- Upper-CASE
 - Darbai su ankstyvosios stadijos PSI procesais (pvz. reikalavimų analizei)
- Lower-CASE
 - Darbai su vėlyvosios stadijos procesais (pvz. programavimas ir testavimas)

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kokie yra kokybiškos PĮ atributai?

- PĮ turi atlikti reikalaujamą funkcionalumą ir efektyvumą, turi būti nesunkiai palaikoma, patikima bei priimtina vartotojui
- Palaikomumas (maintainability)
 - Nesunkiai pritaikoma besikeičiantiems vartotojų poreikiams
- Patikimumas (dependability)
 - Nelūžta dažniau, nei ...
- Efektyvumas (efficiency)
 - Neturi švaistyti kompiuterio resursų ir vartotojo darbo laiko
- Priimtinumumas (acceptability)
 - Turi tikt tiems vartotojams, kurie su ja dirbs, t.y. turi būti lengvai suprantama, tinkama kasdieninių darbų atlikimui ir derintis su kitomis vartotojo turimomis sistemomis

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kokie yra PSI uždaviniai?

- **Paveldėtųjų sistemų (legacy systems) problema**
 - daugelis šiais laikais naudojamų PĮ sistemų buvo sukurtos prieš daugelį metų, panaudojant jau atgyvenusias kūrimo priemones
 - jos vis dar yra labai svarbios savo vartotojams
- PSI nagrinėja, kaip su mažiausiomis sąnaudomis modernizuoti šias senas sistemas, kad jos taptų lengviau palaikomos, išlaikytų jau esamą funkcionalumą ir būtų lengvai papildomos naujomis galimybėmis

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kokie yra PSI uždaviniai?

- **Heterogeniškumo** problema
 - šiais laikais kuriama vis daugiau paskirstyto tipo sistemų, veikiančių tinkle, kurį sudaro skirtingo tipo kompiuterinė ir palaikančioji programinė įranga
- PI kuria įvairias metodikas, kaip sukurti lanksčią paskirstytąją sistemą

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Kokie yra PSI uždaviniai?

- Programinės įrangos **pristatymo** problema
 - daugumos PSI metodų taikymas reikalauja nemažai laiko, tačiau šiais laikais versle laukti negalima
 - PĮ turi būti kuriama ir pritaikoma prie naujų savo vartotojų reikalavimų per labai trumpą laiką
 - svarbu surasti būdus, kaip sutrumpinti programų inžinerijos metodų taikymo laiką, kad dėl to nenukentėtų kuriamos PĮ kokybė

L. Vasiliauskienė. Programų sistemų inžinerija - įvadas

Ačiū už dėmesį!