



Programų sistemų inžinerija

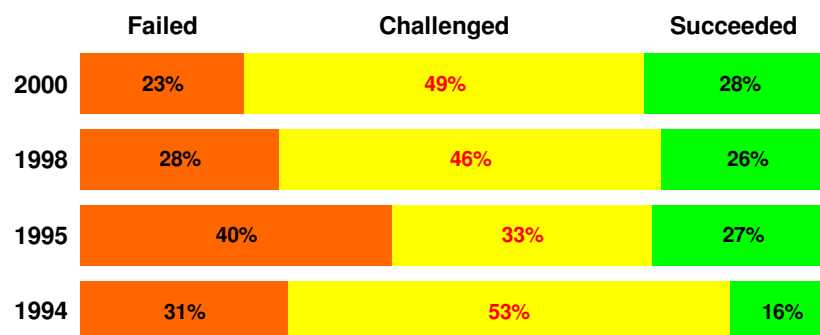
Reikalavimai programinei įrangai

Lina Vasiliauskienė

Grafinių sistemų katedra

Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas
2009-2010

Iššūkiai sėkmingiems projektams

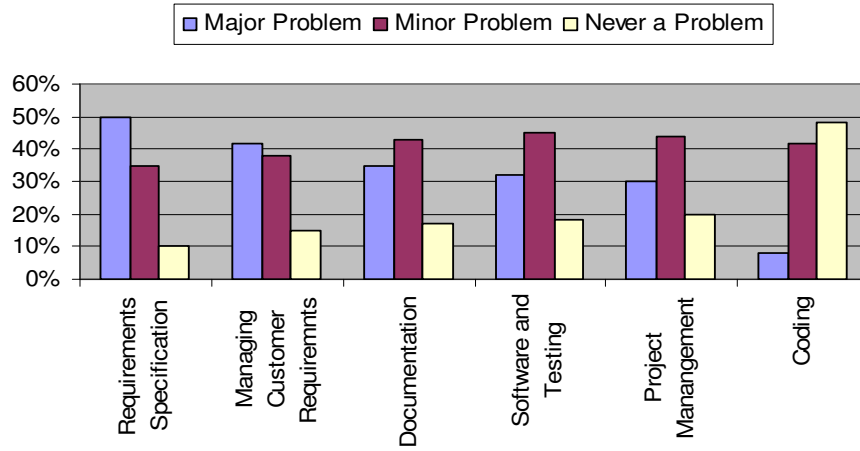


This chart depicts the outcome of the 30,000 application projects in large, medium, and small cross-industry U.S. companies tested by The Standish Group since 1994.

Source: The Standish Group International, *Extreme Chaos*, The Standish Group International, Inc., 2000

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

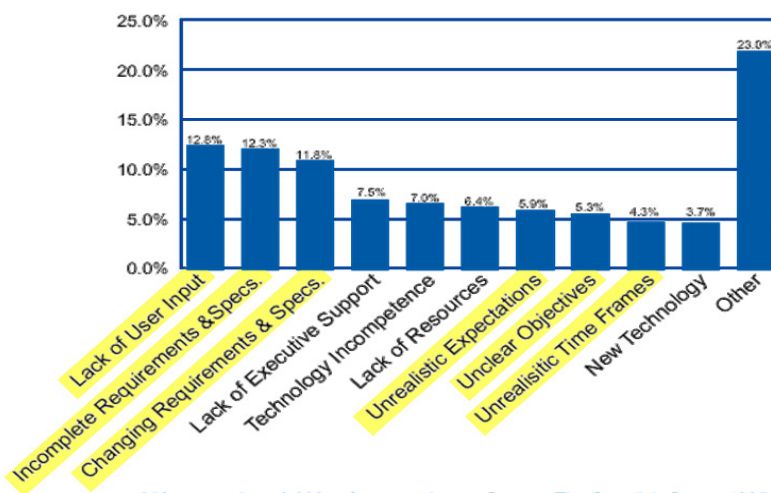
Didžiausios programinės įrangos realizacijos problemos



ESPITI [1995]

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

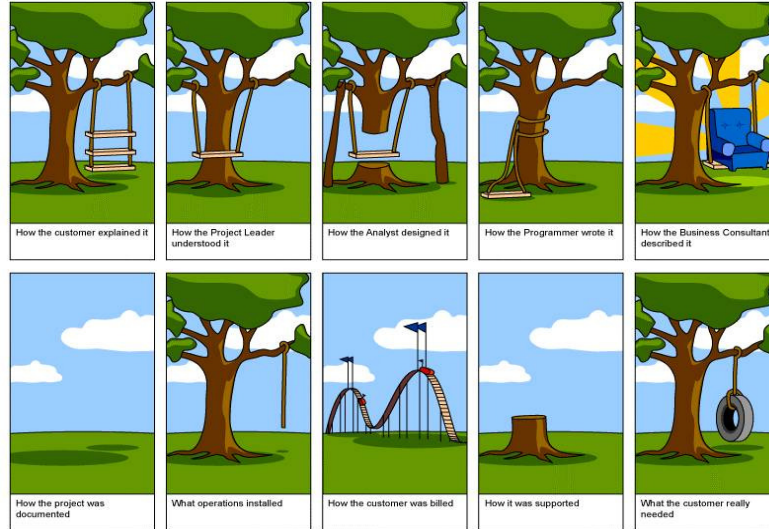
Su reikalavimų valdymu susijusios problemos



352 companies - 8,000 software projects. Source: The Standish Group, 1995

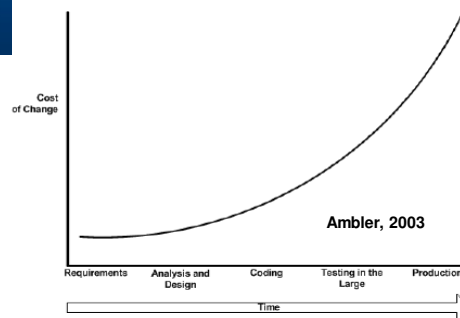
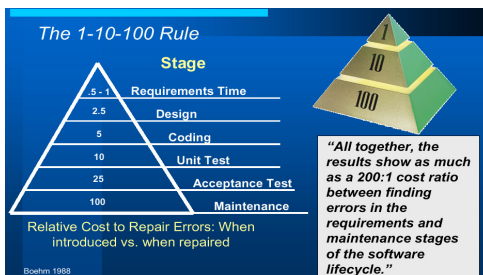
L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Projektų rezultatai



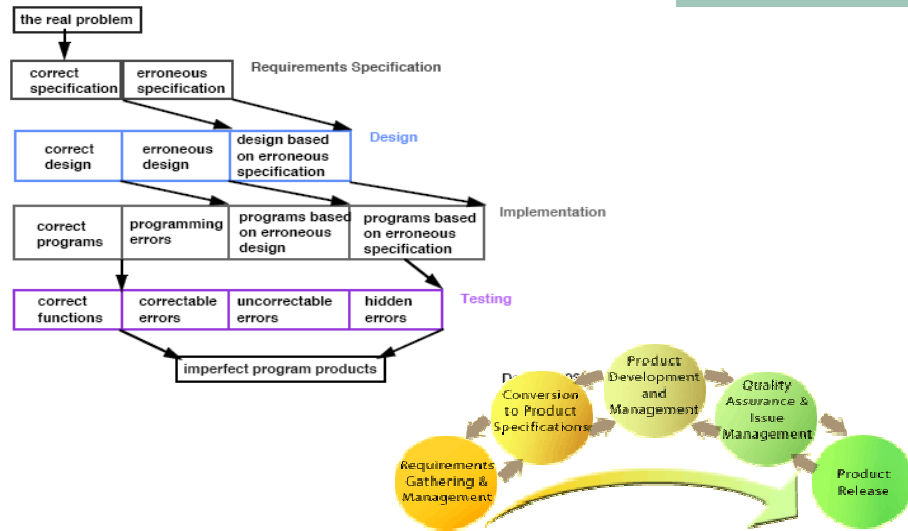
L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Klaidų taisymas: kainos ir laiko santykis



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Didėjanti klaidos įtaka



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

10 reikalavimų pinklių

■ Nesusipratimai su reikalavimais

- Visi suprantame skirtingai reikalavimus. Vieni kaip verslo viziją, kiti kaip sprendimo dalį
- Išskirkime verslo, vartotojo, funkcinis reikalavimus

■ Nepakankamas kliento dalyvavimas

- Atrodo, kad viskas turi būti sprendžiama telepatijos lygyje. Arba ekspertai negali atstovauti vartotojų
- Identifikuokime skirtingus ekspertus bei vartotojų grupes. Užtikrinkime jų dalyvavimo laiką

■ Migloti ir daugiareikšmiškai reikalavimai

- Programuotojas daro prielaidas. Paklauskite "Ar jis gali parodyti, kur tai dokumentuota, ar jis pats sugalvojo?"
- Venkite 'minimizuoti, maksimizuoti, efektyviai, lengvai, dažnai, lankstus'. Kurkite prototipus siekiant patikslinti reikalavimus.

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

10 reikalavimų pinklių (...)

■ Reikalavimai be prioritetų

- “Visi reikalavimai yra svarbūs!”. Toks teiginys tiesiogiai susietas su antra pinkle. Baimė, kad užsakovas neatliks žemesnio prioriteto reikalavimų.
- Bet kokios sistemos funkcijos turi tiesiogiai sietis su verslo tikslais

■ Sukuriamas funkcionalumas, kurio niekas nenaudoja

- Vartotojo sąsajos gražinimas
- Kiek papildomai tai duos naudos?

■ Analizės paralyžius

- Nesimato darbų pabaigos, kaip ir apčiuopiamų rezultatų
- TBD nebuvimas ir pakankamos medžiagos projektavimui buvimas yra signalas, pradėti sekantį projekto etapą

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

10 reikalavimų pinklių (...)

■ Projekto apimties griuvimas

- Aplinka su projekto apimtimis keičiasi, bet tik ne įsipareigojimai, atlikti laiku ir su tais pačiais resursais
- Reikia tikėtis reikalavimų augimo, bet visus naujus reikalavimus vertinti ir bendrai keisti 3 susijusius daiktus: laiką, resursus, apimtį

■ Netinkamas pakeitimų valdymas

- Apie pakeitimus sužinoma tik testavimo arba eksploatacijos metu
- Įsidiekite pakeitimų valdymo sistemą. Įrankis - ne procesas!

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

10 reikalavimų pinklių (...)

- **Nepakankamas reikalavimų pakeitimų įtakos įvertinimas**
 - Dažnai sutinkama daryti pakeitimus jau kalbant su klientu
 - Niekada nesakykite “taip, jokių problemų”
- **Nepakankamas reikalavimų versijų valdymas**
 - Realizuojami reikalavimai, kurie nebuvo suderinti arba nėra SRS
 - Periodiškai peržiūrėkite SRS. Įsitikite, kad SRS yra tik patvirtinti reikalavimai
 - SRS – Software Requirements Specification

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Programinės įrangos realizacijos tikslas

- **Programinės įrangos realizacijos tikslas yra sukurti kokybišką programinę įrangą laiku ir su nustatytais resursais, bei patenkinti kliento poreikius.**

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kas yra reikalavimas?

- Sąlyga ar galimybė, reikalinga klientui išspręsti problemą, kad pasiektų tikslą
- Kliento poreikis arba reikalinga savybė, funkcija arba sistemos atributas, reikalingas klientui
- **Reikalavimas yra tai ... kas turi būti realizuota.**

Pagrindinis iššūkis
yra suprasti klientą

Ne visi vienodai supranta,
kas yra 'reikalavimai'

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kas nėra reikalavimas?

- Projektavimo ar realizacijos detalės
- Projekto plano informacija
- Testavimo informacija

Tai projekto reikalavimai,
ne produkto reikalavimai!

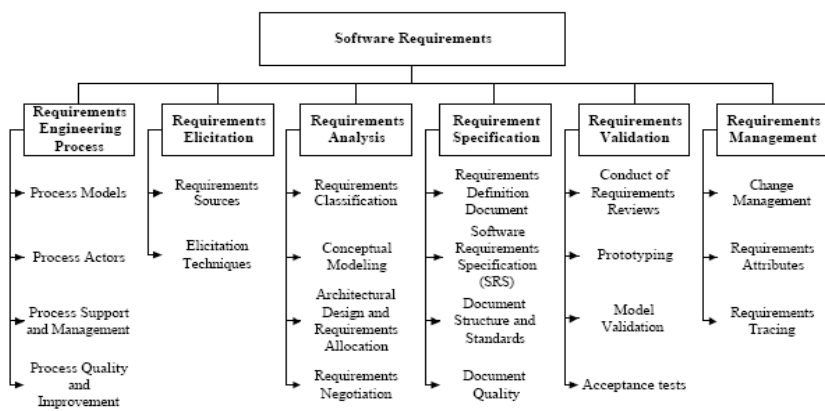
L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kas nėra reikalavimas?



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

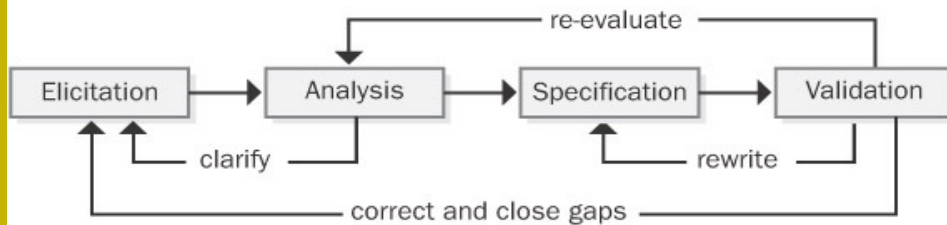
Žinių sritis



Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (2001)

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų surinkimo procesas



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kas yra reikalavimų valdymas?

- Sisteminis metodas išgauti, organizuoti ir dokumentuoti sistemos reikalavimus.
- Procesas, kuris nustato ir palaiko susitarimus tarp kliento ir projekto komandas atliekant sistemos pakeitimus.

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

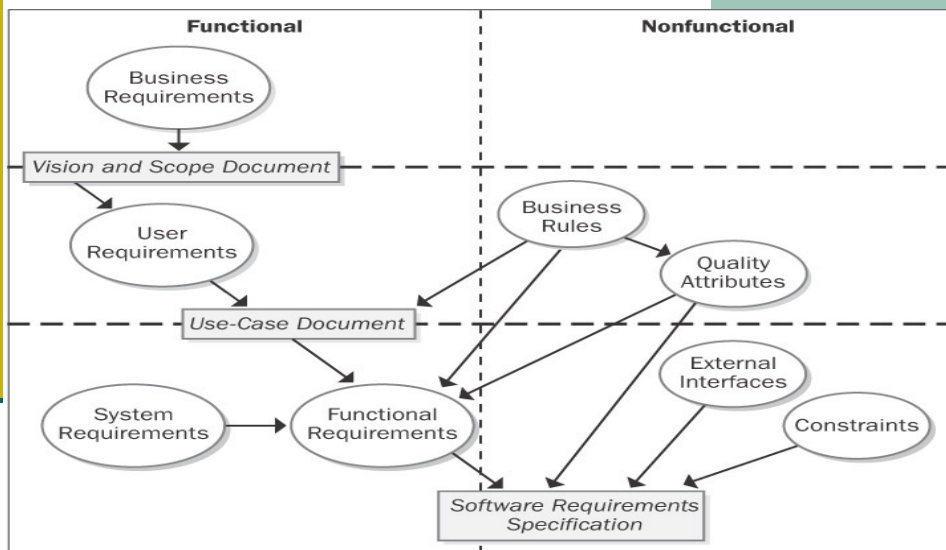
Kada geri žmonės surenka blogus reikalavimus?

- Nepakankamas vartotojo dalyvavimas projekte visada pateikia nepatenkinamus rezultatus
 - Programuotojai nėra kliento verslo žinovai, maloniau rašyti kodą, negu aiškintis kitų problemas
- Vartotojo reikalavimų iškraipymas
 - Dokumentuoti aiškiai visiems suprantamą projekto viziją, apimtis, tikslus, apribojimus bei sėkmės kriterijus. Ar tai įmanoma?
- Nevienareikšmiai reikalavimai
 - Atleisti, ar atleisti?
 - Mokėti, ar mokėti?
- Nereikalingos funkcijos
 - Dizainas
- Minimalios specifikacijos
 - Nueik, nežinau kur, atnešk, nežinau ką?
- Praleisti (overlook) reikalavimai
 - Suvesti duomenis per 20 sek. ar per 3 min.?
- Netikslus planavimas
 - Aisbergo principas.
Kuo mažiau žinau, tuo geresnis planas.



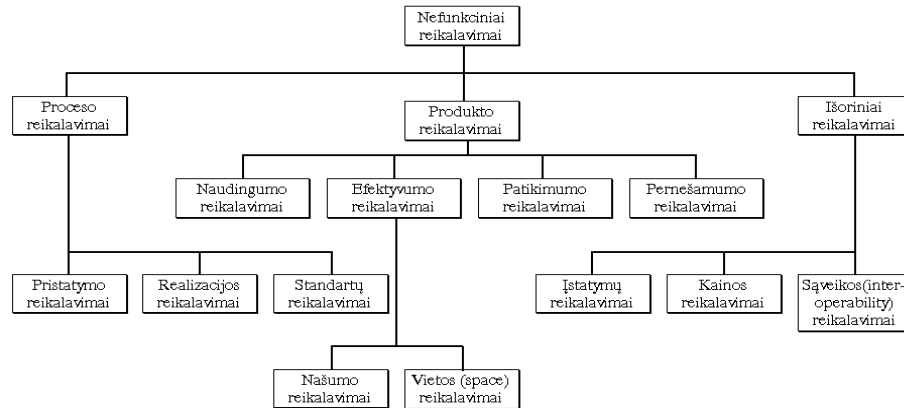
L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų tipai ir ryšiai tarp jų



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Nefunkciniai reikalavimai



Ian Sommerville "Software Engineering", Addison-Wesley, 1992,

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Puikios reikalavimų specifikacijos savybės

■ Puikūs reikalavimų teiginiai, kai:

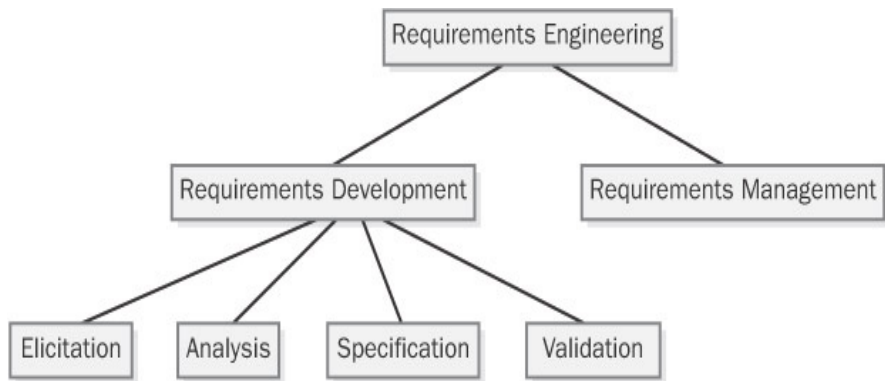
- Išbaigti, pilni (complete)
- Teisingi (correct)
- Įvykdomi (feasible)
- Reikalingi (necessary)
- Nusakantys prioritetus (prioritized)
- Vienareikšmiai (unambiguous)
- Patikrinami (verifiable)

■ Puikios reikalavimų specifikacijos, kai:

- Išbaigtos, pilnos (complete, TBD - to be determined)
- Neprieštaraujančios (consistent)
- Lengvai modifikuojamos (modifiable)
- Reikalavimų atitikimo sekimas (traceable)

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

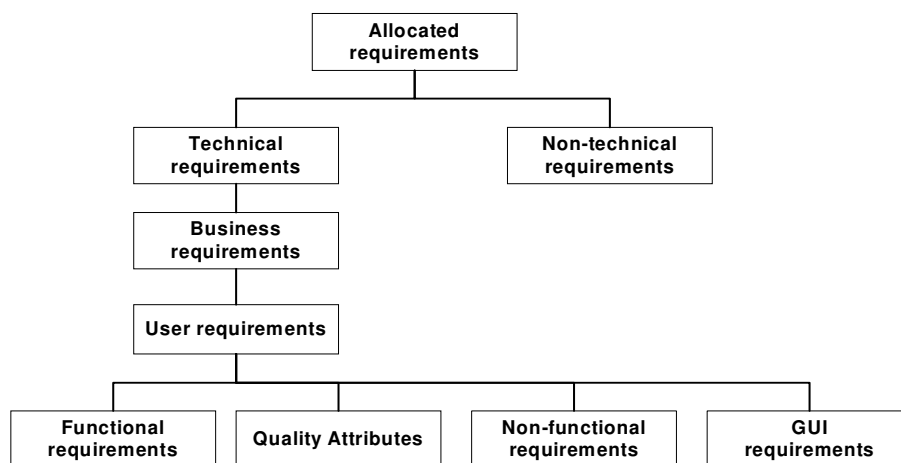
Reikalavimų inžinerijos hierarchinė schema



Leffingwell and Widrig 2000

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų lygių diagrama



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų valdymas iš kliento pozicijos

■ Kas yra klientas?

- Suinteresuotas asmuo, kuris gali prašyti, užmokėti, išrinkti, tiksliai apibrėžti arba naudoti programinę įrangą, ar jos rezultatus
- Suinteresuotieji asmenys:
 - Kliento vadovai
 - Vartotojai (end-user)
 - Programuotojai
 - Testuotojai
 - Dokumentuotajai
 - Projektų vadovai
 - Asmenys, atliekantys programos priežiūrą
 - Marketingas

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

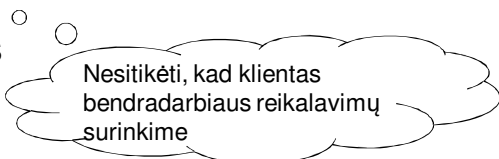
Partnerystės su klientu vystymas

■ Partnerystė

- Komunikacija
- Bendravimas
- Bendradarbiavimas

■ Kliento teisės

■ Kliento atsakomybės



Nesitikėti, kad klientas bendradarbiaus reikalavimų surinkime

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kliento teisės

- Gauti reikalavimų analizę verslo kalba
- Konsultuoti ekspertą verslo klausimais
- Gauti išrūšiuotą reikalavimų specifikaciją pagal reikalavimų tipus (verslo, funkciniai, nefunkciniai, vartotojo ir t.t.)
- Gauti detalius pateikčių paaiškinimus
- Tikėtis programuotojų pagarbos
- Išgirsti idėjas ir alternatyvas realizacijai bei poreikiams
- Apibrėžti charakteristikas, kurios nulems lengvesnį produkto naudojimą
- Išgirsti galimybes tų pačių reikalavimų pakartotiniam naudojimui
- Gauti pakeitimų įtaką projekto kainai bei planui
- Gauti sistemą, kuri atitinka jūsų funkcinis ir kokybinius poreikius

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kliento pareigos

- Išmokinti ekspertą suprasti verslą
- Leisti laiką tiekiant ir aiškinantis reikalavimus
- Būtinai tiksliai apibrėžti reikalavimus
- Priimti sprendimus laiku (netempti gumos)
- Gerbti programuotojų darbų įverčius
- Nustatyti reikalavimų prioritetus
- Peržiūrėti reikalavimų dokumentus ir pateikti komentarus apie prototipus
- Pranešti apie pakeitimus iš karto (netempti gumos)
- Nenusižengti pakeitimų valdymo procedūrai
- Gerbti ir neįtakoti reikalavimų surinkimo procedūrai

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų valdymas

- Nustatykite pakeitimų valdymo procedūrą
- Sukurkite pakeitimų valdymo žurnalą
- Atlikite pakeitimų įtakos analizę projektui
- Atlikite reikalavimų versijavimą
- Turėkite pakeitimų istorinius duomenis
- Sekite reikalavimų būseną
- Matuokite reikalavimų nepastovumą
- Naudokitės reikalavimų valdymo įrankiais
- Sukurkite reikalavimų atitikimo sekimo matricą

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

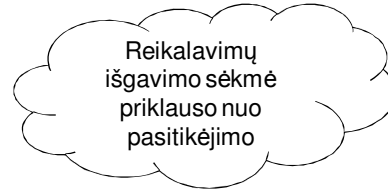
Projektų valdymas

- Naudokitės tinkamu projekto gyvavimo ciklu (SDLC)
- Planų kūrimas remiasi surinktais reikalavimais
- Derėkitės dėl įsipareigojimų
- Valdykite reikalavimų riziką
- Sekite reikalavimams išleistas pastangas
- Apžvelkite kitų projektų 'išmoktas pamokas'

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų išgavimas (Elicitation)

- Nustatykite reikalavimų išgavimo procedūrą
- Nustatykite projekto viziją ir apimtis
- Nustatykite vartotojų tipus
- Nustatykite projekto 'sponsorius'
- Įsteikite tikslines grupes
- Nustatykite veiklos scenarijus
- Nustatykite sistemos įvykius ir rezultatus
- Organizuokite reikalavimų išgavimo susitikimus
- Sekite vartotojų įsipareigojimų vykdymą
- Ištyrinkite problemų ataskaitas
- Naudokite pakartotinai tuos pačius reikalavimus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Pasitikėjimo didinimas

- 5 žingsnių procesas
- Įsitraukimas: Iškreiškite susidomėjimą arba rūpinimąsi
 - "Aš pagalvojau apie jūsų konkurentus ir manau ..."
 - "Jūsų darbuotojai man minėjo, kad ..."
- Klausimas: Iškreiškite supratimą
 - "Papasakokite man detaliau ..."
 - "Kokia yra priežastis?"
- Ribojimai: Kalbėkite atvirai apie perspektyvas ir rizikas
 - "Aš matau 3 problemas, kurias mums reiktų aptarti ..."
 - "Įtariu, kad čia gali būti problemų ..."
- Vizija: Susidarykite bendrą galimybių viziją
 - "Būtų nuostabų, jeigu ..."
- Įsipareigojimai: Iškreiškite pasiruošimą atlikti darbus
 - "Mes tai padarysime, bet kada tai padarysime aš galėsiu pasakyti tik ..."

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kai didėja pasitikėjimas ...

- Kreipsis į jus patarimo
- Pasinaudos jūsų patarimais
- Tarsis dėl sudėtingesnių problemų (strateginių)
- Elsis su jumis taip, kaip jūs norėsite
- Gerbs jus
- Pasidalins informacija, kuri jums leis geriau pagerinti paslaugas ir paslaugų kokybę
- Apmokės jūsų sąskaitas be klausimų
- Rekomenduos jus kitiems
- Atleis jūsų klaidas
- Apsaugos jus nuo kitų (net ir savo kompanijoje)
- Pilnai pasitikės jūsų nuomone (net ir apie kolegas)

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų analizė ir derybos

- Pieškite konteksto diagramas
- Kurkite sprendimų prototipus
- Analizuokite įvykdomumą
- Nustatykite prioritetus reikalavimams
- Modeliuokite reikalavimus
- Sukurkite žodyną
- Priskirkite reikalavimus produkto moduliams

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų specifikavimas

- Pritaikykite SRS šabloną
- Nustatykite reikalavimų šaltinius
- Vienareikšmiškai identifikuokite reikalavimą
- Dokumentuokite verslo taisykles
- Dokumentuokite kokybinius atributus

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų patikrinimas

- Išanalizuokite reikalavimų dokumentą
- Ištestuokite reikalavimus
- Nustatykite sėkmės kriterijus

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų surinkimo procesas kas žingsnį

1. Define vision and scope
2. Identify user classes
3. Identify user representatives
4. Identify requirements decision makers
5. Select elicitation techniques
6. Identify use cases
7. Prioritize use cases

8. Develop use cases
9. Specify quality attributes
10. Derive and document functional requirements
11. Model the requirements
12. Review requirements specifications
13. Develop prototypes
14. Develop or evolve architecture
15. Allocate requirements to components
16. Develop test cases
17. Validate use cases, functional requirements, analysis models, and prototypes

- Repeat for increment 2
Repeat for increment 3
Repeat for increment N

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

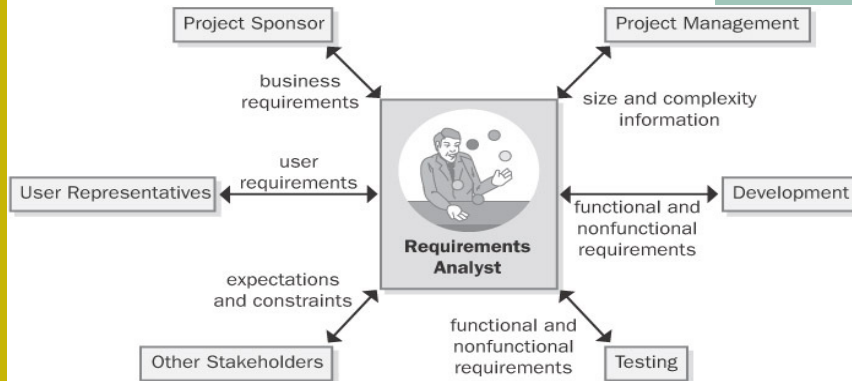
Praktiniai patarimai

- Pradėkite naudotis geromis praktikomis ir, didėjant jūsų patirčiai, didinkite jų kiekį
- Prieš kiekvieną projektą grįžkite prie gerų praktikų sąrašo ir išsirinkite, kurios jums bus vertingos ir duos rezultatus
- Projektui pasibaigus, dokumentuokite 'išmoktas pamokas'
- Nustatykite praktikas, kuriose jūs turite žinių ir patirties, o kuriose neturite. Pagal tai sudarykite kvalifikacijos kėlimo planą

Dalis	Aprašas
Problema yra ...	Nustatykite problemą
Įtaka yra ...	Nustatykite suinteresuotus asmenis
Rezultatas yra ...	Aprašykite problemos įtaką suinteresuotiems asmenims ir jų verslui.
Sprendimo nauda yra ...	Nurodykite nors keletą išmatuojamų naudų

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų analitikas



Nesitikėkite, kad kvalifikuotas programuotojas ar vartotojas bus geras reikalavimų analitikas

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Užduotis analitikui

- Nustatyti verslo reikalavimus
- Nustatyti suinteresuotus asmenis ir vartotojų grupes/tipus
- Išgauti reikalavimus
 - Susitikimai
 - Dokumentuoti analizės rezultatus
 - Klausimynai
 - Susipažinimas su kliento darbo vieta
 - Darbo scenarijai
 - Užduočių ir įvykių analizė
- Sprendimų paieška ir sulyginimas su analogiškais sprendimais, esančiais rinkoje
- Analizuoti reikalavimus
- Parašyti dokumentaciją
- Modeliuoti reikalavimus
- Atlikti reikalavimų patikrinimą
- Nustatyti reikalavimų prioritetus
- Valdyti reikalavimus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Filmukas!

- Kiekvienam filmuko veikėjui parašykite:
 - Kokia jo "laimingo gyvenimo" vizija?
 - Kokios problemos iškyla?
 - Kokie apribojimai iškyla vizijos įgyvendinimui?
 - Koks sprendimo būdas
- Ar filmuko herojai teisingai supranta savo problemas?

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Praktiniai patarimai

- Paprašykite kelių suinteresuotų asmenų parašyti projekto viziją.
- Visada parašykite projekto viziją ir trumpą projekto apimčių aprašą. Pateikite projekto komandos peržiūrai.
- Reikalavimų analizei skirkite laiko pagal verslo srities žinojimą ir patirtį:

Vykdytojas \ Užsakovas	Žinoma	Nežinoma
Žinoma		
Nežinoma		iki 40%

Tikrumas (Certainty)	Atsargos (Buffer size)
100%	15%
90%	25-30%
80%	50%
50-70%	100%
<50%	200%

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Praktiniai patarimai

Abipusės naudos apibrėžimas (Win-Win definition)

- Abipusė nauda yra rinkinys taisyklių, praktikų ir darbo įrankių kurie leidžia susietiems *suinteresuotiems* asmenims pasiekti *bendrą pasitenkinimą* įvykdžius *abipusius įsipareigojimus*

Kompromisinis sprendimas

Pasiūlytas sprendimas	“Laimėtojas”	“Nukentėjęs”
Greitai, pigiai, atmestinai sukurtas produktas	Programuotojas Pirkėjas	Naudotojas
Daug “pagerinimų ir pagražinimų”	Programuotojas Naudotojas	Pirkėjas
“Bus kaip aš pasakiau!”	Naudotojas Pirkėjas	Programuotojas

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų šaltiniai

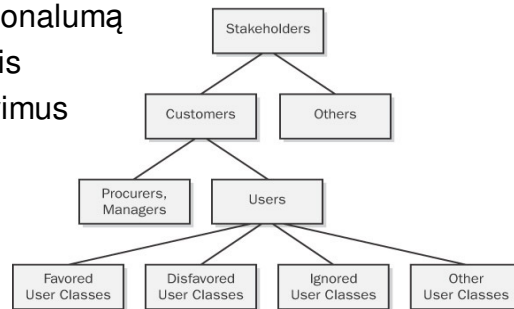
- Susitikimai ir diskusijos su potencialiais vartotojais
- Dokumentai apie esamas sistemas
- Sistemos reikalavimų specifikacijos
- Problemų ataskaitos bei pasiūlymai pagerinti sistemą
- Klausimynai
- Procesų analizė

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Vartotojų grupės

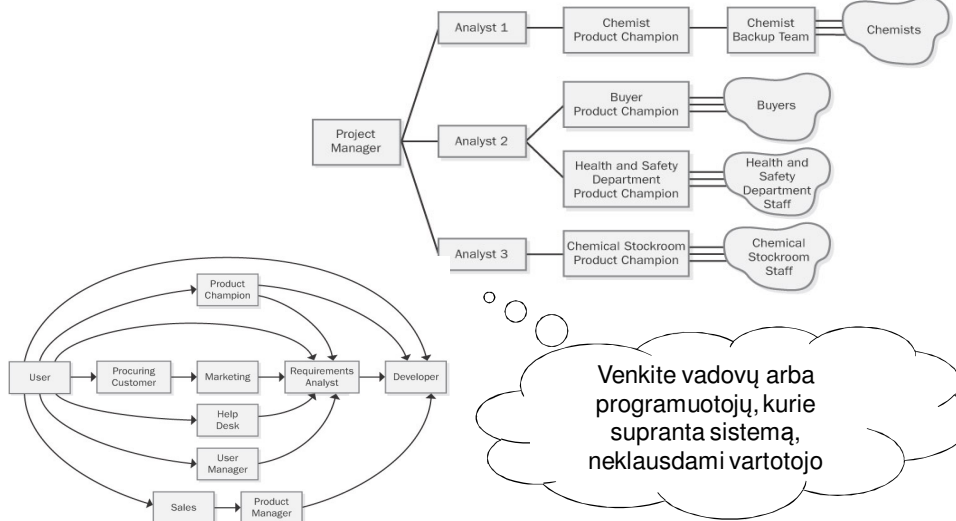
■ Grupės gali būti sudaromos pagal skirtingus kriterijus

- Pagal produkto naudojimo dažnumą
- Pagal verslo problematikos ar kompiuterio galimybių žinojimą
- Pagal naudojamą funkcionalumą
- Pagal vykdomas užduotis
- Pagal saugumo reikalavimus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Vartotojų atstovų nustatymas



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

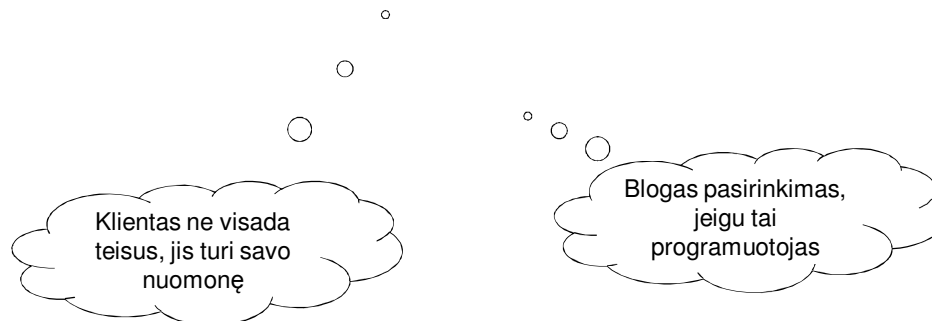
Sistemos ekspertas

- Žmonės, galintys suteikti daugiausia informacijos apie kliento poreikius, yra sistemos ekspertai.
 - Kai kurie vadovai mėgsta pataisyti ekspertų sprendimus
 - Kartais ekspertai atstovauja tik save patį, o ne vartotojų grupę
 - Kartais ekspertais paskiriami mažiausiai apkrauti darbuotai (mažiausią patirtį turintys)
 - Kartais ekspertai kalba už vartotojų grupes, kurių jie neatstovauja

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kas priima sprendimus?


- Asmuo, kuris:
 - Išsprendžia reikalavimų konfliktus
 - Turi įgaliojimus pakeisti projekto apimtį



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų išgavimas

- “Ko jums reikia?”
- “Kas blogai?”
- “Taip, bet...?”
- “Kodėl?”
- “Kodėl?”
- “Kaip?”
- “Kada?”
- “Kas bus kai ...”
- “Kur jūs gaunate ...”
- “Ar kas nors daro ...”
- “Aš nesuprantu, kodėl ..., gal galėtumėte man detaliau paaiškinti?”



Reikalavimų
išgavimas yra
sunkiausias darbas

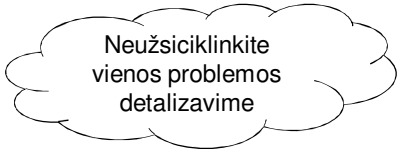


Atviri klausimai!


L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų išgavimo seminarai

- Nustatykite susitikimo taisykles
- Laikykitės projektų apimties
- Kiekvienam reikalavimui skirkite fiksuotą laiką
- Sudarykite mažas komandas reikalavimų surinkimui
- Įtraukite visus susirinkimo narius į procesą



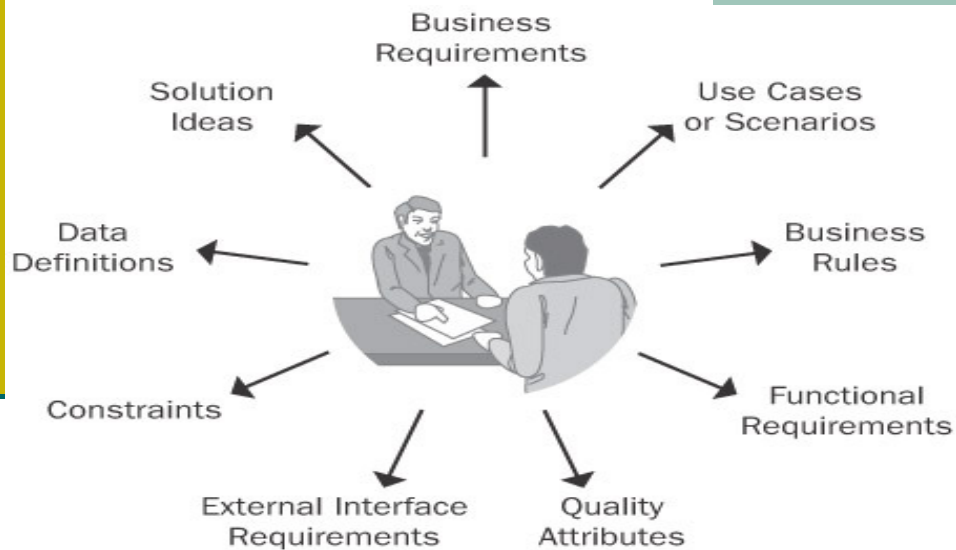
Neužsiciklinkite
vienos problemos
detalizavime



Nenuklyskite nuo
temos

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Klasifikuojam vartotojo pateiktus duomenys



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Ieškant trūkstamų reikalavimų

- Išskaidykite sudėtingus reikalavimus į paprastus
- Įsitinkite, kad visų vartotojų grupių ekspertai pateikė reikalavimus
- Nustatykite, ar visi reikalavimai yra išanalizuoti ir analizės rezultatai dokumentuoti
- Patikrinkite, ar visiems matavimams nustatyti režiai ir taisyklės

Nesusirkite 'Analizės paralyžiaus' sindromu

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

leškant sistemos apribojimų

- Ekonominiai
 - Licenzijos, finansai laike, ...
- Politiniai
 - Ryšiai tarp departamentų, vidinės ar išorinės nuostatos, ...
- Technologiniai
 - Pasirinktos technologijos, platformos, ryšiai, programinė įranga, ...
- Sisteminiai
 - Suderinamumas, operacinės sistemos, integracijos, ...
- Aplinkos
 - Saugumas, teisiniai, standartai, taisyklės, ...
- Laikiniai ir resursiniai
 - Ribozenkliai, apribojimai resursų panaudojimui, išorinių resursų panaudojimas, samdymas (laikiniai, pastoviai), ...

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kaip žinoti, kad jau pabaigėte?

- Jeigu vartotojas negali sugalvoti daugiau darbo scenarijų
- Jeigu vartotojo pasiūlyti nauji darbo scenarijai yra deriniai jau nustatyto funkcionalumo
- Jeigu vartotojas kartojasi
- Jeigu vartotojas pradėjo siūlyti reikalavimus, kurie neįeina į projekto apimtį
- Jeigu vartotojas siūlo savybes, kurios gali būti kada nors ateityje realizuotos

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Praktiniai patarimai

- Nustatykite, kokius reikalavimus praleidote. Kokios buvo priežastys?
- Pasipraktikuokite klasifikuojant reikalavimus
- Užsirašykite, kokius metodus naudojote reikalavimų išgavimo metu. Kurie metodai veikė? Kodėl?
- Naudokite klausimų sekas.

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kliento reikalavimų “supratimas”

- Žmonės geriausiai įsisavina vaizdinę informaciją, todėl naudokite diagramas
- Geriausiai žinoma reikalavimų grafinio atvaizdavimo metodologija yra UML



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

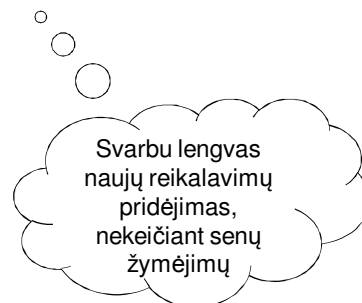
Reikalavimų dokumentavimas

- Reikalavimų dokumentacijos pateiktys turi būti:
 - Gerai struktūrizuotos ir be žargono
 - Vaizdinė medžiaga perduos visą informaciją, susijusią su procesais, duomenų struktūromis, loginiais ryšiais tarp objektų
 - Nustatyti reikalavimų apibrėžimus su matematinium tikslumu

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Programinės įrangos reikalavimų specifikacija (SRS)

- Analoginiai pavadinimai: funkcinė specifikacija, produkto/sistemos specifikacija, reikalavimų dokumentas
- Reikalavimai žymėjimams
 - Žymėjimo nuoseklumas
 - Hierarchinis žymėjimas
 - Hierarchinės - tekstinės žymės
- Neužbaigtumas (TBD)



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų specifikacijos šablonas

1. Introduction

- 1.1 Purpose
- 1.2 Document Conventions
- 1.3 Intended Audience and Reading Suggestions
- 1.4 Project Scope
- 1.5 References

2. Overall Description

- 2.1 Product Perspective
- 2.2 Product Features
- 2.3 User Classes and Characteristics
- 2.4 Operating Environment
- 2.5 Design and Implementation Constraints
- 2.6 User Documentation
- 2.7 Assumptions and Dependencies

3. System Features

- 3.x System Feature X
 - 3.x.1 Description and Priority
 - 3.x.2 Stimulus/Response Sequences
 - 3.x.3 Functional Requirements

4. External Interface Requirements

- 4.1 User Interfaces
- 4.2 Hardware Interfaces
- 4.3 Software Interfaces
- 4.4 Communications Interfaces

5. Other Nonfunctional Requirements

- 5.1 Performance Requirements
- 5.2 Safety Requirements
- 5.3 Security Requirements
- 5.4 Software Quality Attributes

6. Other Requirements

- Appendix A: Glossary
- Appendix B: Analysis Models
- Appendix C: Issues List

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Praktiniai patarimai

- Perrašykite reikalavimus, kurių negalite išmatuoti
- Jeigu neturite reikalavimų specifikacijos šablono, pasinaudokite pateiktu paskaitų metu
- Suraskite keletą savanorių pateikti komentarus jūsų SRS

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kokybiniai programinės įrangos atributai

Nefunkciniai reikalavimai, arba kaip gerai sistema dirbs ...

Vartotojui svarbu:

- **Prieinamumas (Availability)**
 - Iš anksto nusakytas sistemos laikas: veikia 24 val. per parą
- **Efektyvumas (Efficiency)**
 - Interneto, procesoriaus greitis; laisvos vietos diske apimtis...
- **Lankstumas (Flexibility)**
 - Kaip lengvai galime pridėti naujų funkcijų prie esamos sistemos...
- **Vientisumas (Integrity)**
 - Saugumas, administratoriaus teisės...

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kokybiniai programinės įrangos atributai (tęs.)

Nefunkciniai reikalavimai, arba kaip gerai sistema dirbs ...

Vartotojui svarbu:

- **Darbingumas (Interoperability)**
 - Kaip lengvai sistema keičiasi duomenimis su kitomis sistemomis, ar galima dirbti su senesnės versijos bylomis...
- **Patikimumas (Reliability)**
 - Laiko tarpas, per kurį sistema dirba nenulūždama
- **Galia (Robustness)**
 - Pastangos, reikalingos rezultatui pasiekti
- **Tinkamumas (Usability)**
 - Matuoja pastangas, reikalingas duomenų įvedimui, rezultato interpretavimui ...

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Kokybiniai programinės įrangos atributai (tęs.)

Nefunkciniai reikalavimai, arba kaip gerai sistema dirbs... **Programuotojui svarbu:**

- Priežiūra (Maintainability)
- Mobilumas (Portability)
- Pakartotinis panaudojimas (Reusability)
- Tikrinamumas (Testability)

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų kompromisai

	Availability	Efficiency	Flexibility	Integrity	Interoperability	Maintainability	Portability	Reliability	Reusability	Robustness	Testability	Usability
Availability												
Efficiency		-										
Flexibility		-	-		+	+	+				+	
Integrity		-		-						-		-
Interoperability		-	+	-			+					
Maintainability	+	-	+				+				+	
Portability		-	+		+	-			+		+	-
Reliability	+	-	+			+				+	+	+
Reusability		-	+	-	+	+	+	-			+	
Robustness	+	-						+				+
Testability	+	-	+			+		+				+
Usability		-								+		-

Tinkamumas nesuderinamas su mobilumu

Vientisumas nesuderinamas su saugumu

Galingumas nesuderinamas su lankstumu

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų atributai

- **SRS versijos**
 - Peržiūrai
 - Patvirtinta
- **Reikalavimų atributai**
 - Sukūrimo data
 - Einamoji versija
 - Autorius
 - Tikrintojas
 - Ekspertas
 - Reikalavimo būseną
 - Kur buvo išgautas reikalavimas
 - Modulis, kuriam priskirtas reikalavimas
 - Sistemos versija
 - Sėkmės kriterijai, testavimo metodologija
 - Prioritetas
 - Reikalavimo stabilumas (ar gali pasikeisti ateityje?)

Neperсистенkite su atributų kiekiu

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų valdymo atributai

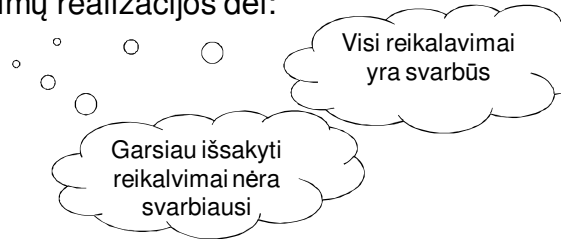
- Būsena
 - Pasiūlyta, patvirtinta, ...
- Prioritetas
 - Kritinis, svarbus, naudinga, ...
- Pastangos
 - Viena diena, komandos mėnuo, ...
- Rizikos
 - Aukšta, vidutinė, žema, ...
- Stabilumas (patikimumas)
 - Aukštas, vidutinis, žemas, ...
- Numatoma realizuoti
 - Versija: 2.31 arba 2009.09.09
- Atsakingas
 - Java programuotojas, Petras Petraitis, IT departamentas, ...
- Priežastis
 - Kodėl reikalavimas yra realizuojamas (autorius)

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų prioritetų nustatymas

■ Tenka atsisakyti reikalavimų realizacijos dėl:

- Laiko stokos
- Kainos
- Produkto kokybės



■ Klausimai:

- Ar galim pasiekti rezultatus, be šio funkcionalumo (reikalavimo)?
- Kokios bus pasekmės, jeigu šis reikalavimas nebus realizuotas?
- Kokią įtaką turės verslo tikslams, jeigu šis reikalavimas bus realizuotas vėliau?
- Kodėl vartotojas bus nelaimingas, jeigu šis reikalavimas bus realizuotas vėliau?

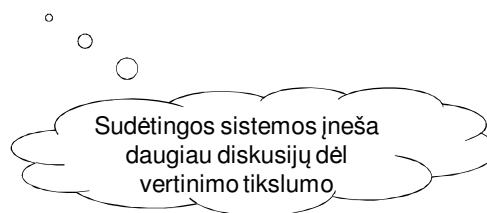
L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Prioritetų skalė

	Svarbu	Nesvarbu
Skubu	Aukštas prioritetas	Nedarykite!
Neskubu	Vidutinis prioritetas	Žemas prioritetas

■ Galima ir pagal:

- Kainą
- Vertę
- Riziką
- Prioritetą



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

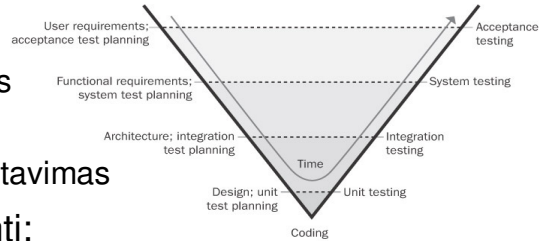
Reikalavimų patikrinimas

Tikrinama:

- Reikalavimų išgavimas
- Reikalavimų analizė
- Reikalavimų dokumentavimas

Tikrinimas turi užtikrinti:

- SRS teisingai nusako sistemos galimybes ir charakteristikas
- Reikalavimai atitinka verslo poreikius
- Visi reikalavimai užbaigti ir išmatuojami
- Reikalavimų vientisumas
- Reikalavimai suteikia pakankamai informacijos apie būsimą sistemą



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų peržiūra

Dalyviai

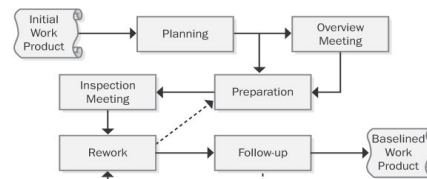
- Autorius
- Moderatorius
- Skaitytojas
- Sekretorius

Peržiūros pradžios kriterijai

- SRS dokumentas, sudarytas naudojantis šablonu
- Ištaisytos gramatinės klaidos
- Visi lydintys SRS dokumentai
- Atspausdintos kopijos turi turėti eilučių numerius
- Pažymėtos visos problemos (TBD)
- Moderatorius neranda iki 3 klaidų per pirmas 10 min.

Peržiūros rezultatai

- Visi pakeitimai padaryti korektiškai
- Ištaisytos gramatinės klaidos
- TBD nustatytos datos, atsakingi asmenys
- Versija



Nedarykite peržiūros, jeigu egzaminuojantis nėra savarankiškai susipažinę su dokumentacija

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Sąrašas daiktų, kurie turi būti patikrinti

■ Organizacija ir Pilnumas

- Ar visos priklausomybės yra teisingos?
- Ar visi reikalavimai nuoseklūs ir dokumentuoti?
- Ar esamų reikalavimų užtenka atlikti projektavimą?
- Ar reikalavimams nustatyti prioritetai?
- Ar visos išorinės sąsajos nustatytos? Techninės įrangos, programinės įrangos bei ryšio
- Ar visi algoritmai turi aprašytus funkcinis reikalavimus?
- Ar į SRS įtrauktos visos kliento sistemos, kurios yra reikalingos?
- Ar visa reikalinga informacija apie reikalavimą dokumentuota? Ar pažymėta TBD?
- Ar visur dokumentuotas klaidų apdorojimo algoritmas?

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Sąrašas daiktų, kurie turi būti patikrinti (...)

■ Teisingumas

- Ar nėra konfliktuojančių ar dubliuojančių reikalavimų?
- Ar kiekvienas reikalavimas yra aiškiai, nuosekliai ir vienareikšmiškai dokumentuotas?
- Ar kiekvienas reikalavimas yra patikrinamas testuotojo, analitiko ir peržiūros specialisto?
- Ar reikalavimai parašyti visiems suprantama kalba ir be gramatinių klaidų?
- Ar visi reikalavimai gali būti realizuoti prie esamų apribojimų?
- Ar visų klaidų tekstai yra unikalūs ir pakankami?

■ Kokybė

- Ar tiksliai nustatyti našumo reikalavimų tikslai?
- Ar visi saugumo reikalavimai tinkamai dokumentuoti?
- Ar kiti nefunkciniai reikalavimai tinkamai dokumentuoti? Tikslai, išmatuojami, sėkmės kriterijai.

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Sąrašas daiktų, kurie turi būti patikrinti (...)

■ Reikalavimų atitikimo sekimas

- Ar kiekvienas reikalavimas unikalus ir teisingai nustatytas?
- Ar kiekvienas funkcinis reikalavimas yra priskirtas aukštesnio lygio reikalavimams?

■ Kitos problemos

- Ar tikrai reikalavimai yra reikalavimai, o ne realizacijos ar projektavimo sprendimai?
- Ar visi su laiku susiję reikalavimai identifiukuoti ir teisingai nustatyti laikiniai sėkmės kriterijai?
- Ar bus papildomų reikalavimų dėl sistemos lokalizacijos?

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų surinkimo iššūkiai

■ Projektų tipai

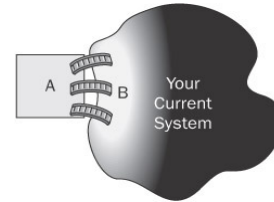
- Priežiūros ir vystymo
- Sistemos dalies, modulio, paketo ar išplėtimo realizacija
- Subrangovai
- Skubūs projektai

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Priežiūros ir vystymo projektai

■ Kai nėra SRS:

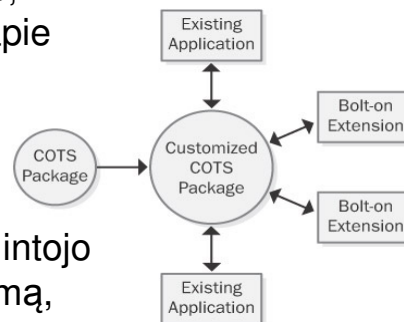
- Sukurkite žodyną
- Nustatykite matavimus
- Dokumentuokite vartotojo sąsają
- Sukurkite testus
- Nustatykite sėkmės kriterijus
- Atlikite reikalavimų atitikimo sekimą (traceability)



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Sistemų išplėtimo projektai

- Nustatykite reikalavimų prioritetus
- Nustatykite išplėtimų prioritetus, prieinamos informacijos kiekį apie esamą sistemą
- Įvertinkite kiekvieno išplėtimo nefunkcinius reikalavimus
- Įvertinkite išplėtimų kainą, gamintojo patikimumą, gamintojo palaikymą, galimybes integruoti išplėtimą



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Projektai su subrangovais

- Pateikite visą informaciją, kurią turite
- Venkite daugiareikšmiškumo
- Organizuokite susitikimus su tiekėju
- Nustatykite pakeitimų valdymo procedūrą
- Dažnai organizuokite peržiūras
- Nustatykite sėkmės kriterijus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Skubūs projektai

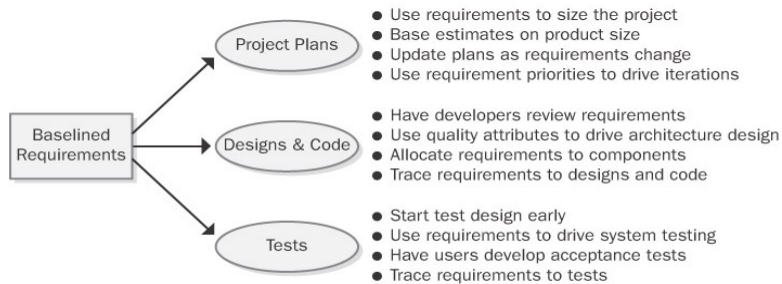
Skubūs projektai charakterizuojami neapibrėžtais reikalavimais ir dažnais pakeitimais

- Kasdienis reikalavimų surinkimas
- Darbas kliento teritorijoje
- Dažnas reikalavimų prioritetų nustatymas
- Paprasta pakeitimų valdymo procedūra



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

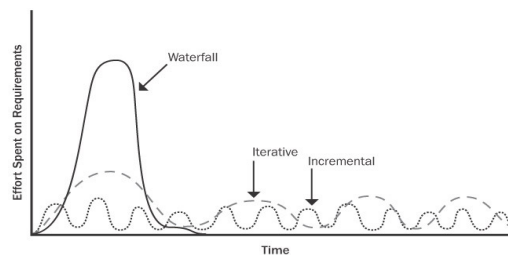
Reikalavimų surinkimui pasibaigus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Nuo reikalavimų iki projekto plano

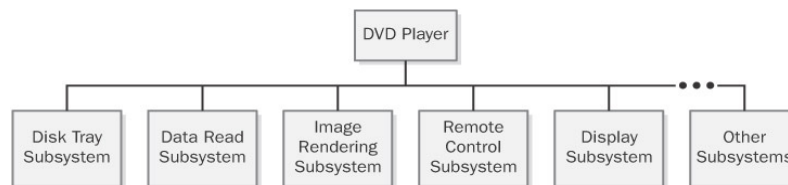
- Atlikite reikalavimų įvertinimus
 - Laiko
 - Kainos
- Įvertinkite
 - Sistemos dydį
 - Projekto komandos produktyvumą
 - Projekto vadovo patirtį
 - Reikalavimus, kurie nesikeis



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Nuo reikalavimų iki projektavimo ir realizacijos

- Sukurkite pilną sistemos architektūrą
- Nustatykite pagrindinį funkcionalumą, sąsajas ir t.t.
- Įsitikinkite, ar neatsirado nereikalingo funkcionalumo
- Įsitikinkite, ar visur yra klaidų apdorojimas
- Įsitikinkite ar pasirinkti sprendimai pasieks reikiamą patikimumą, greitį ir kitus nefunkcinius reikalavimus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Nuo reikalavimų iki testavimo

- Atlikite testavimą. Aptikite klaidas
- Peržiūra. Įsitikinkite, kad realizacija tenkina reikalavimus
- Demonstracija. Parodykite, kad sistema veikia, kaip buvo tikėtasi
- Analizė. Sukurkite nenumatytas situacijas sistemai

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

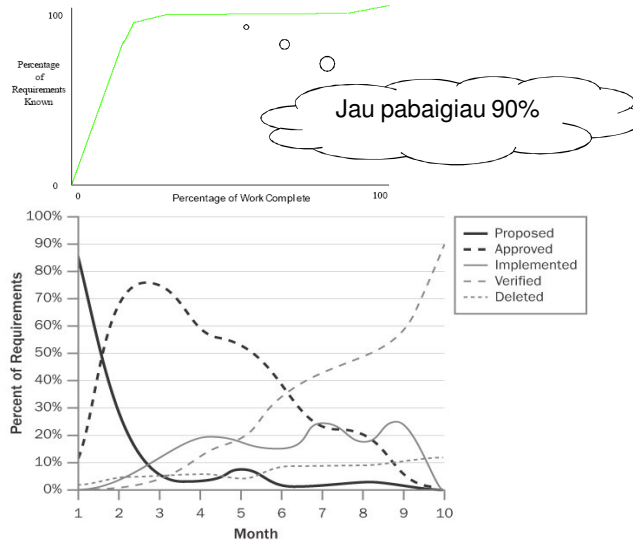
Praktiniai patarimai

- Sekite, kurie reikalavimai realizuoti
- Registruokite eilučių kiekį, klasių kiekį, vartoto sąsajos elementų kiekį kiekvienam reikalavimui realizuoti.
- Registruokite, kiek neplanuotų reikalavimų atsirado

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimo būseną

- Pasiūlyta
- Patvirtinta
- Realizuota
- Patikrinta
- Ištrinta
- Atmesta



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Praktiniai patarimai

- Nustatykite versijų kūrimo taisykles
- Nustatykite einamąjį reikalavimo būseną
- Parašykite pasiūlymą, kaip organizacija turėtų valdyti reikalavimus

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

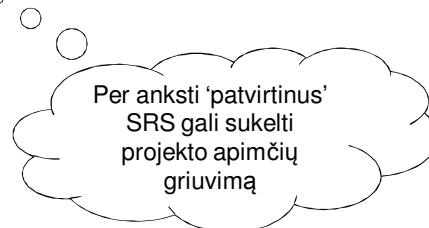
Jei atsirado pakeitimas?

- Stengtis nieko nekeisti
- Pakeitimų valdymo procedūra
- Turėti buferius planuose
- Pakeisti projekto apimtį
- Vėluoti su projekto pabaigimu

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Projekto apimčių griuvimas

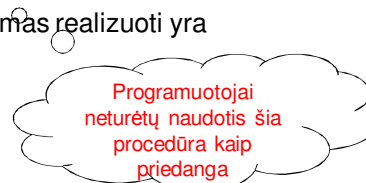
- Projektų apimtis pasikeičia
 - 80% vidinių projektų
 - 70% karinių pajėgų užsakytų projektų
 - 45% projektų su subrangovais



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Pakeitimų valdymo taisyklės

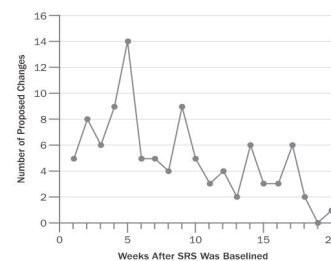
- Visi pakeitimai turi būti valdomi pagal taisykles. Jeigu pakeitimas neužregistruotas pakeitimų žurnale, tai jo ir nėra
- Tik po pakeitimo užregistravimo analizė bus atlikta. Jokio projektavimo ar realizacijos
- Paprastas pakeitimas negarantuoja, kad bus realizuotas. Tik po sprendimo tai bus atlikta
- Visi pakeitimai matomi visiems suinteresuotiems asmenims
- Originalus reikalavimo tekstas yra nekeičiamas ir neištrinamas
- Kiekvieno pakeitimo būseną bus sekama
- Kiekvienas pakeitimo atmetimas ar įsipareigojimas realizuoti yra registruojamas



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Pakeitimų matavimas

- Kiekis gautų, svarstomų ir patvirtintų
- Kiekis pakeitimų, gautų iš konkretaus šaltinio
- Reikalavimas, kuris buvo keistas daugiausia kartų



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Pakeitimų įtakos įvertinimas

Effort (Labor Hours)	Task
_____	Update the SRS or requirements database.
_____	Develop and evaluate a prototype.
_____	Create new design components.
_____	Modify existing design components.
_____	Develop new user interface components.
_____	Modify existing user interface components.
_____	Develop new user documentation and help screens.
_____	Modify existing user documentation and help screens.
_____	Develop new source code.
_____	Modify existing source code.
_____	Purchase and integrate third-party software.
_____	Modify build files.
_____	Develop new unit and integration tests.
_____	Modify existing unit and integration tests.
_____	Perform unit and integration testing after implementation.
_____	Write new system and acceptance test cases.
_____	Modify existing system and acceptance test cases.
_____	Modify automated test drivers.
_____	Perform regression testing.
_____	Develop new reports.
_____	Modify existing reports.
_____	Develop new database elements.
_____	Modify existing database elements.
_____	Develop new data files.
_____	Modify existing data files.
_____	Modify various project plans.
_____	Update other documentation.
_____	Update the requirements traceability matrix.
_____	Review modified work products.
_____	Perform rework following reviews and testing.
_____	Other additional tasks.
_____	Total Estimated Effort

Žmonės
nemėgsta sakyti
'NE'

Pakeitimų įtakos
įvertinimo nedarymas
nesumažina darbų
kiekio

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

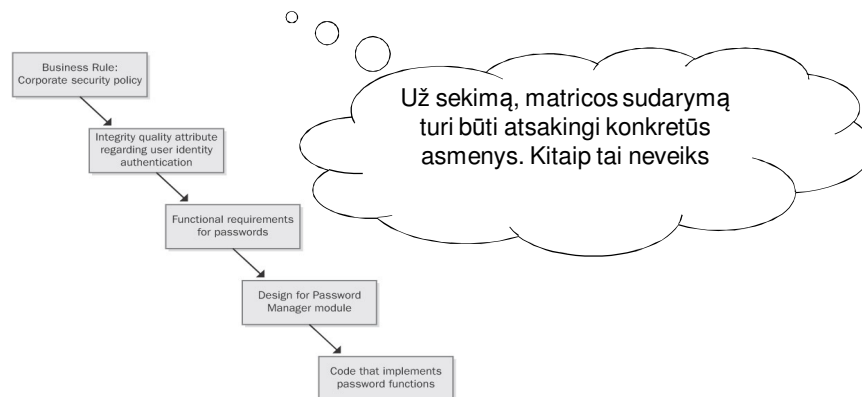
Praktiniai patarimai

- Identifikuokite, kas priima sprendimus, susijusius su pakeitimais. Užveskite pakeitimų žurnalą. Aptarkite kartu su jais jo naudojimo naudas
- Dokumentuokite pakeitimų valdymo procedūrą
- Susiraskite programinį įrankį pakeitimams valdyti
- Naujai gautą pakeitimą įvertinkite kaip 'įprasta' ir naujai. Kokie gauti rezultatai?

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Reikalavimų atitikimo sekimo matrica

Reikalavimas	Funkcinis reikalavimas	Realizacija	Testas
R1	Sort	Sort()	T1
R2	Import	Import(...)	T2



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Su reikalavimais susijusios rizikos

- Reikalavimų išgavimas
 - Projekto vizija ir apimtys
 - Laikas, praleistas surenkant reikalavimus
 - Reikalavimų užbaigtumas ir teisingumas
 - Reikalavimai neturinčioms analogų sistemoms
 - Nefunkcinių reikalavimų nustatymas
 - Kliento sutikimas
 - Kliento nepatikslinti reikalavimai
 - Reikalavimų konfliktas tarp esamos ir būsimos sistemoms
 - Kliento norai, o ne poreikiai
- Reikalavimų analizė
 - Reikalavimų prioritetų nustatymas
 - Laikas, išleistas aiškinantis TBD
 - Nežinomi metodai, įrankiai, technologijos ir t.t.

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

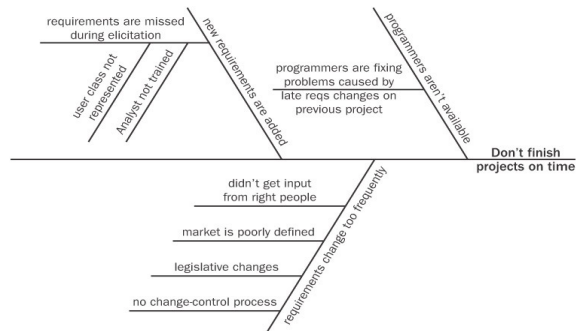
Su reikalavimais susijusios rizikos (...)

- Reikalavimų dokumentavimas
 - Reikalavimų supratimas
 - Laiko trūkumas išsiaiškinti TBD
 - Daugiareikšmiška terminologija
 - Projektavimo sprendimų įtraukimas į reikalavimus
- Reikalavimų tikrinimas
 - Nepatikrinami reikalavimai
 - Testavimo įgūdžiai
- Reikalavimų valdymas
 - Pakeitimų valdymas
 - Nerealizuoti reikalavimai
 - Projekto apimčių didėjimas

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Pabaigai

- Pastoviai lavinkitės reikalavimų inžinerijoje
- Atvaizduokite reikalavimus įvairias būdais, kad visi suprastų
- Užtikrinkite reikalavimų baigtumą ir teisingumą, pasinaudodami visų suinteresuotų asmenų patirties pagalba
- Kontroliuokite pakeitimus



L. Vasiliauskienė. Reikalavimai

Klausimai ir pasiūlymai

L. Vasiliauskienė. Reikalavimai