



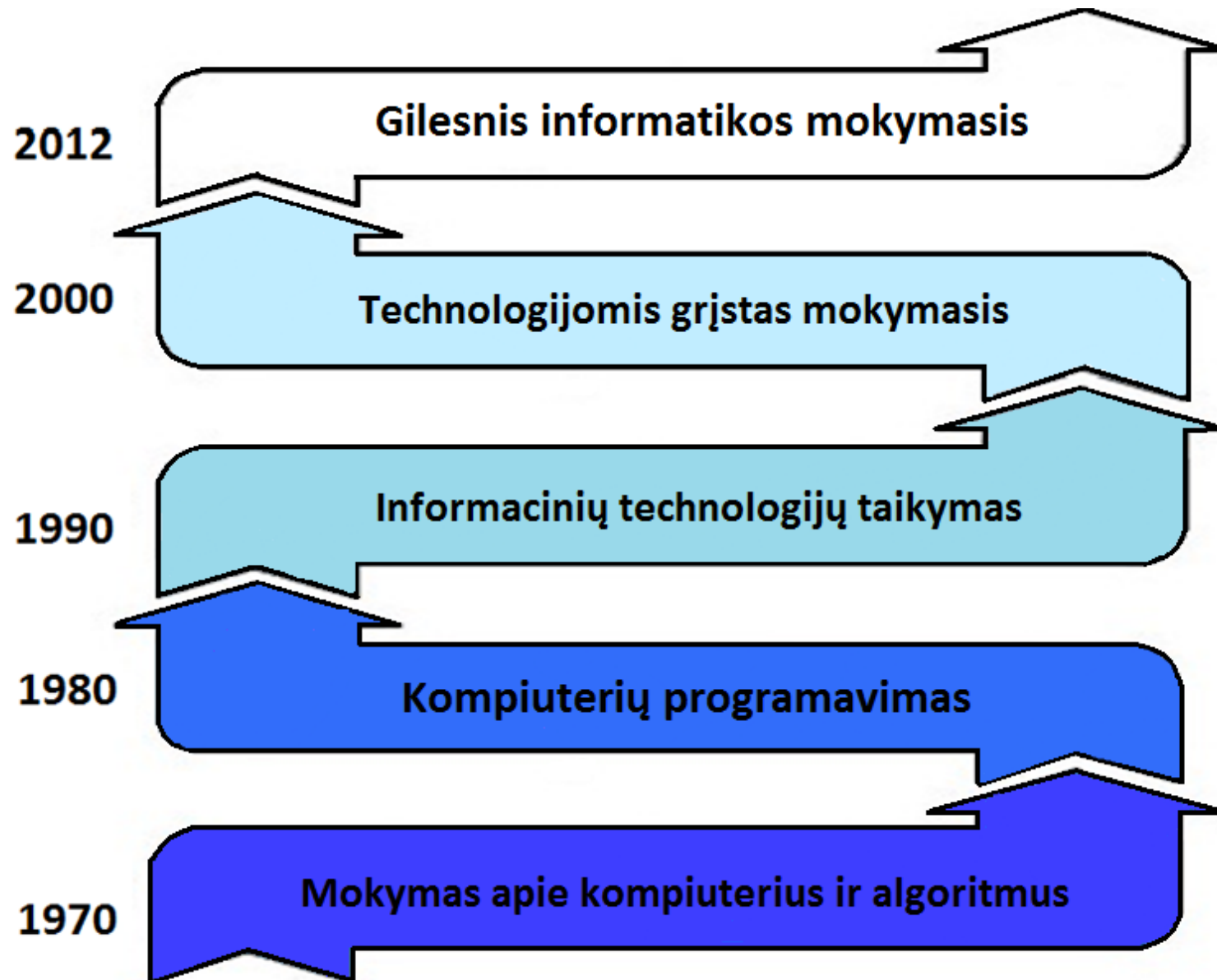
Informatikos mokymo 30-metis. Ko išmokome?

Prof. dr. Valentina Dagienė

valentina.dagiene@mii.vu.lt

Vilniaus universitetas
Matematikos ir informatikos institutas

Informatikos mokymo mokykloje etapai



Programavimo mokymo priešistorė

- ❖ Prieš ~40 metų (apie 1975 m.) buvo iškelta programavimo mokymo Lietuvos mokyklose idėja.
- ❖ Įgyvendinimas: parengta mokomosios medžiagos, įdomių užduočių (Gintauto Grigo grupė).
- ❖ 1979–1981 m. buvo testuojama Eksperimentinės neakivaizdinės jaunųjų programuotojų mokyklos idėja.
- ❖ 1981 m. sausio mėn. oficialiai startavo neakivaizdinė **Jaunųjų programuotojų mokykla.**



ALGORITMAI

Gyvenime labai dažnai sutinkame iš anksto numatytus nurodymus, kuriuos reikia vykdyti norint atlikti konkretų darbą. Pavyzdžiui, prie telefono automato galima rasti instrukciją, kurioje trumpai ir aiškiai pasakyta, ką reikia daryti, norint paskambinti:

„1. Įveskite dviejų kapeikų monetą į automato skylę.

2. Nukelkite ragelį ir laukite signalo.

3. Išgirdę ilgą, nepertraukiamą gaudesį, surinkite reikiamą numerį ir laukite atsakomojo signalo.

4. Išgirdę ilgus gaudesius, laukite, kol abonentas atsakys.

5. Išgirdę trumpus, dažnai pasikartojančius gaudesius, pakabinę ragelį ir išimkite monetą: jums reikalingas abonentas užimtas“.

Panašios instrukcijos sudaromos ir uždaviniams spręsti. Pavyzdžiui, dviejų skaičių a ir b aritmetinio vidurkio radimą galima nusakyti nurodymais:

1. Sudėkite duotus du skaičius.

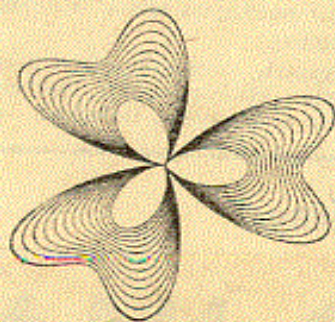
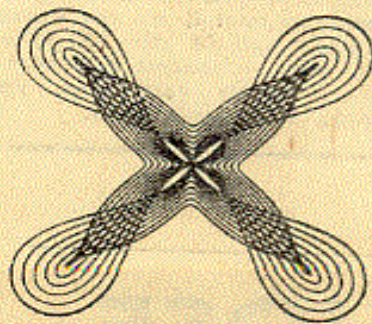
2. Gautą sumą padalykite iš dviejų.

Skambinimas telefonu ir aritmetinio vidurkio ieškojimas —

tai du labai skirtingi procesai. Tačiau jie turi ir bendrų bruožų. Abu procesai aprašyti trumpais ir aiškiais nurodymais. Tų nurodymų seka ir sudaro algoritmą. Tiksliai atlikę aprašytus nurodymus, gauname reikiamą rezultatą: paskambiname telefonu, randame aritmetinį vidurkį.

Algoritmu vadinami aiškūs ir visų vienareikšmiškai suprantami nurodymai, nusakantys veiksmų procesą, kaip iš turimų duomenų gauti reikiamą rezultatą. Turimi duomenys vadinami pradiniais. Jie žinomi prieš atliekant algoritmą. Rezultatai dar vadinami galutiniais duomenimis. Jų reikšmės sužinomos atlikus algoritmą. Dviejų skaičių vidurkio algoritmo pradiniai duomenys yra du duoti skaičiai, o galutinis — vidurkis.

Algoritmai užrašomi įvairiai. Jų užrašymo pavidalas, nurodymų skaičius ir detalumas priklauso nuo to, kam jie skirti, t. y. kas atliks algoritmo nurodymus (spręs uždavinį). Jeigu norima, kad uždavinį spręstų mašina, ji reikia užrašyti mašinai suprantamu pavidalu. Tokie algoritmai vadinami programomis. Mes ir nagrinėsime programas. Pradėsime nuo paprastų uždavinių, kuriuos nesunku būtų išspręsti ir be ESM. Palaipsniui uždavinių „svorį“ didinsime. Sudarysime ir tokių uždavinių programas, kuriuos be ESM išspręsti būtų per sunku ar iš viso neįmanoma.



The first lesson of JPM
(Young Programmer's School)
published 1981-01-27
in daily newspaper
"Komjaunimo tiesa"



PROGRAMAVIMO KULTŪRA

TRYLIKTOJI PAMOKA

Skyrelį tvarko LTSR MA Matematikos ir kibernetikos instituto jaunesnioji mokslinė bendradarbė Valentina DAGIENE

Programuotojai, rašantys neaiškias, griozdiškas programas, mėgsta teisintis, kad programa skiriama kompiuteriui, o ne žmogui. Be abejo, kompiuteriui programos aiškumas nesvarbus — jis mechaniskai atlieka veiksmus ir nesidomi programos vaizdumu. Tačiau kad ir kaip atrodytų keista, didžiausias programų skaltytojas vis dėlto yra žmogus, o ne kompiuteris. Skaltydamas programas, žmogus susipažįsta su kitų programuotojų idėjomis ir patirtimi, mokosi pats sudarinėti programas. Dažnai tenka tobulinti ir pačių su-

mentarais galima paaiškinti ne tik kintamųjų vardus, bet ir atskiras programas dalis, nurodyti, ką vienas ar kitas sakinytis atlieka ir panašiai. Komentarai galima įterpti visur tarp atskirų simbolių, žodžių, skaičių, vardų. Jie suskaidžiami skliaustais (*ir*). Komentarai padeda greitai ir lengvai skaityti programas. Tačiau jais nereikia piktnaudžiauti — komentarai turi būti įakoniški, griežti, trumpai nusakantys pagrindinius dalykus, neužgriozdinantys programos teksto.

Paminėsimė dar vieną programavimo kultūros elementą — programų redagavimą. Redagavimu vadinamas programos teksto išdėstymas popieriaus lape. Nekyla abejonių, kad žmogul kur kas lengviau skaityti vaizdžiai išdėstytą programą. Be to, tokioje programoje būna mažiau klaidų (pavyzdžiui, sunkiau pamiršti `end` jei jis rašomas po

rojo mėnesio pabaigoje prieauglį duos tik pirmoji pora, todėl turėsime tris poras, o dar po mėnesio prieauglį duos ir pradinė pora, ir pora, gimusi prieš du mėnesius. Todėl iš viso bus 5 poros.

Simboliu $F(n)$ pažymėkime triušų porų skaičių, kurį turėsime po n mėnesių. Matome, kad n -ojo mėnesio pabaigoje turėsime tiek porų, kiek jų buvo prieš mėnesį, t.y. $F(n-1)$ ir dar tiek naujų porų, kiek jų buvo prieš du mėnesius, t.y. $(n-2)$ -ojo mėnesio pabaigoje. Kitaip sakant, gausime tokią priklausomybę:

$$F(n) = F(n-1) + F(n-2)$$

Pateiksime programą triušų porų skaičiui po n mėnesių spausdinti.

```
program fibonacci;
var fn, (* F(n) *)
    fn1, (* F(n-1) *)
    fn2, (* F(n-2) *)
    n, (* mėnesių skaičius *)
    k: integer;
```

```
for s:=1 to n do
begin
  write (s);
  for d:=1 to n do
    if s mod d=0 then
      write ('+');
  writeln
end
end.
```

Jis nėra efektyvus, tačiau kadangi iš uždavinio sąlygos nerealų, kad n būtų labai didelis, tai skaičiavimų bus ne daug ir nėra reikalo šiuo aspektu tobulinti programas.

KONTROLINIAI UZDAVINIAI

13. Duota programa:

```
program atspėk;
var a, b, c,
    i, j: integer;
begin
  read (n);
  a:=1; b:=1;
  for i:=0 to n do
  begin
    for j:=1 to b do
      write ('*');
    writeln;
    c:=a+b;
    a:=b; b:=c
  end
end.
```

Ką išspausdins kompiuteris, atlikęs šią programą, jei pradinis duomenis yra 7? Kokio uždavinio sprendimas užrašytas šioje programoje? (7 balai)

Programavimo mokymo programa

- ❖ Vardai, kintamieji, reikšmės, priskyrimas, veiksmų nuoseklumas
- ❖ Veiksmų šakojimas
- ❖ Kartojimas (ciklas)
- ❖ Programa ir jos vykdymas kompiuteriu
- ❖ Loginės operacijos
- ❖ Funkcijos ir procedūros
- ❖ Rekursija
- ❖ Diskretieji duomenų tipai
- ❖ Realieji skaičiai ir įrašas
- ❖ Masyvas
- ❖ Programavimo stilius
- ❖ Programų projektavimo etapai
- ❖ Efektyvumas, optimizavimas



Programų skaitymas pradėtas laikyti tokiu pat svarbiu kaip ir programų rašymas

- ❖ Programuotojas turi gebėti **skaityti** ir tyrinėti kitų programuotojų parašytas programas.
- ❖ **Programų analizė – skaitymas** sudarė nemažą programavimo uždavinių dalį.
- ❖ Mokinių buvo prašoma **modifikuoti programas**, kad jos tiktų kitiems, panašioms uždaviniams spręsti, papildyti programas trūkstamomis dalimis ir pan.



Kas vertingo išliko: ko galime pasimokyti

- ❖ **Uždaviniai:** Įdomūs, patrauklūs uždaviniai, kai kurie galvosūkių tipo, kiti susiję su realiu mokinio pasauliu
- ❖ **Lankstus mokymasis:** Mokymasis turi vykti bet kuriuo laiku ir bet kurioje vietoje
- ❖ **Mokymosi išteklių:** Mokymosi medžiagos skaidymas į gabalus, praktinių problemų derinimas su teoriniais klausimais
- ❖ **Mokymo išteklių:** Apgalvota, išsami, metodiškai parengta medžiaga mokytojams
- ❖ **Akivaizdūs susitikimai:** vasaros mokyklos, žygiai gamtoje, mokytojų kursai
- ❖ Sėkmė priklauso nuo darnaus įvairių grupių darbo, svarbiausia, kaip tarpusavyje sutaria ir bendradarbiauja **mokslininkai, švietimo politikai, mokytojai**

Logo

- ❖ Logo mokymasis
- ❖ Logo olimpiados
- ❖ Logo seminarai mokytojams
- ❖ Mokomoji medžiaga mokykloms (projektais grįsta metodika)
- ❖ „Imagine Logo“ mokymosi aplinka



Valentina Dagienė ir Seymour Papert
Hanojus, Vietnamas, 2006 m. gruodis

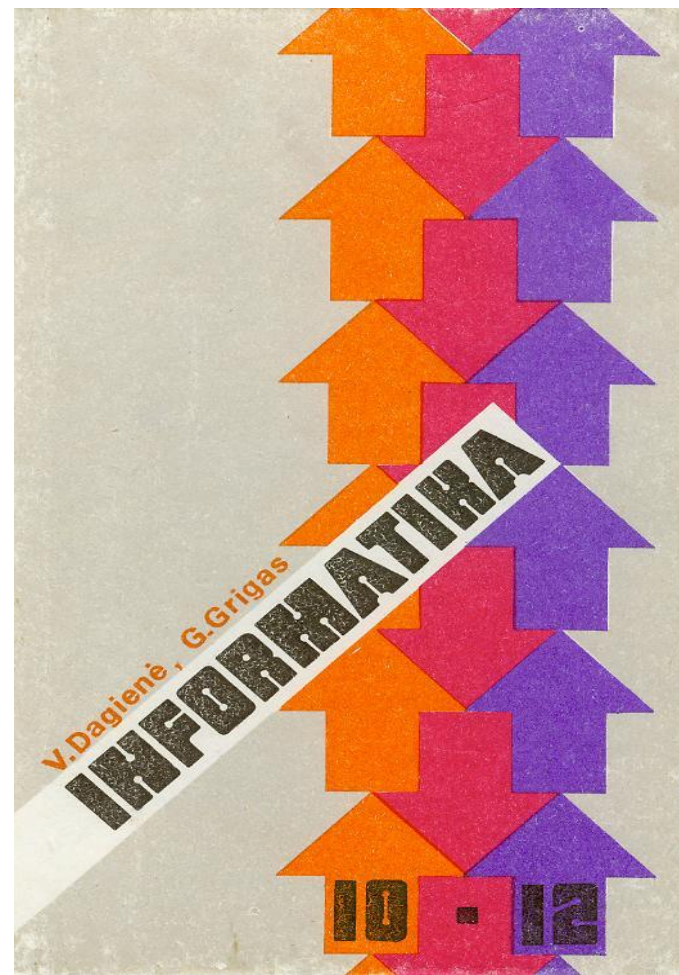
Informatika Lietuvos mokyklose: 1986 metai

- ❖ Oficiali informatikos kaip dalyko pradžia Lietuvos mokyklose **1986-ieji metai**
- ❖ Pagrindinė idėja: **kiekvieną vaiką supažindinti su kompiuteriu**
- ❖ *Programavimas kaip antrasis raštingumas* - prof. Andrei Ershov, Sibiro informatikų mokyklos įkūrėjas
- ❖ Mes išvertėme vadovėlį ir gavome leidimą pridėti **programavimo Paskaliu** skyrių



Informatika Lietuvos mokyklose: 1991 metai

- ❖ 1991 metais išleidžiamas pirmasis originalus informatikos vadovėlis
- ❖ Informatikos kursas privalomas vidurinės mokyklos 10-12 klasėse
- ❖ Išverčiamas į lenkų kalbą



Informatika Lietuvos mokyklose: 1997 metai

1997 metais informatikos mokymas iš esmės keičiamas:

- ❖ **privalomasis** informatikos kursas nukeliamas į **9-ąją** ir **10-ąją** klases.
- ❖ Dalis privalomojo informatikos kurso lieka ir **11-ose** ir **12-ose** klasėse
- ❖ Atsiranda **išplėstiniai pasirenkamieji moduliai**



Informatika Lietuvos mokyklose: 2005 metai

- ❖ 2002 metais keičiamas pavadinimas: Informatika į **Informacines technologijas** arba **IT**
- ❖ Nuo 2005 metų privalomasis **Informacinių technologijų** dalykas atsiranda **5-ose** ir **6-ose** klasėse
- ❖ **IT – privalomas** dalykas **5 –10** klasėse
 - ❖ **1 valanda per savaitę** (35 valandos per metus) šiose klasėse:
 - ❖ **5 ir 6**
 - ❖ **7 arba 8**
 - ❖ **9 ir 10**
- ❖ **Pasirenkamieji** moduliai **11 ir 12** klasėse: programavimas, duomenų bazės, kompiuterinė leidyba



Informatikos ir IT ugdymo turinio kaita

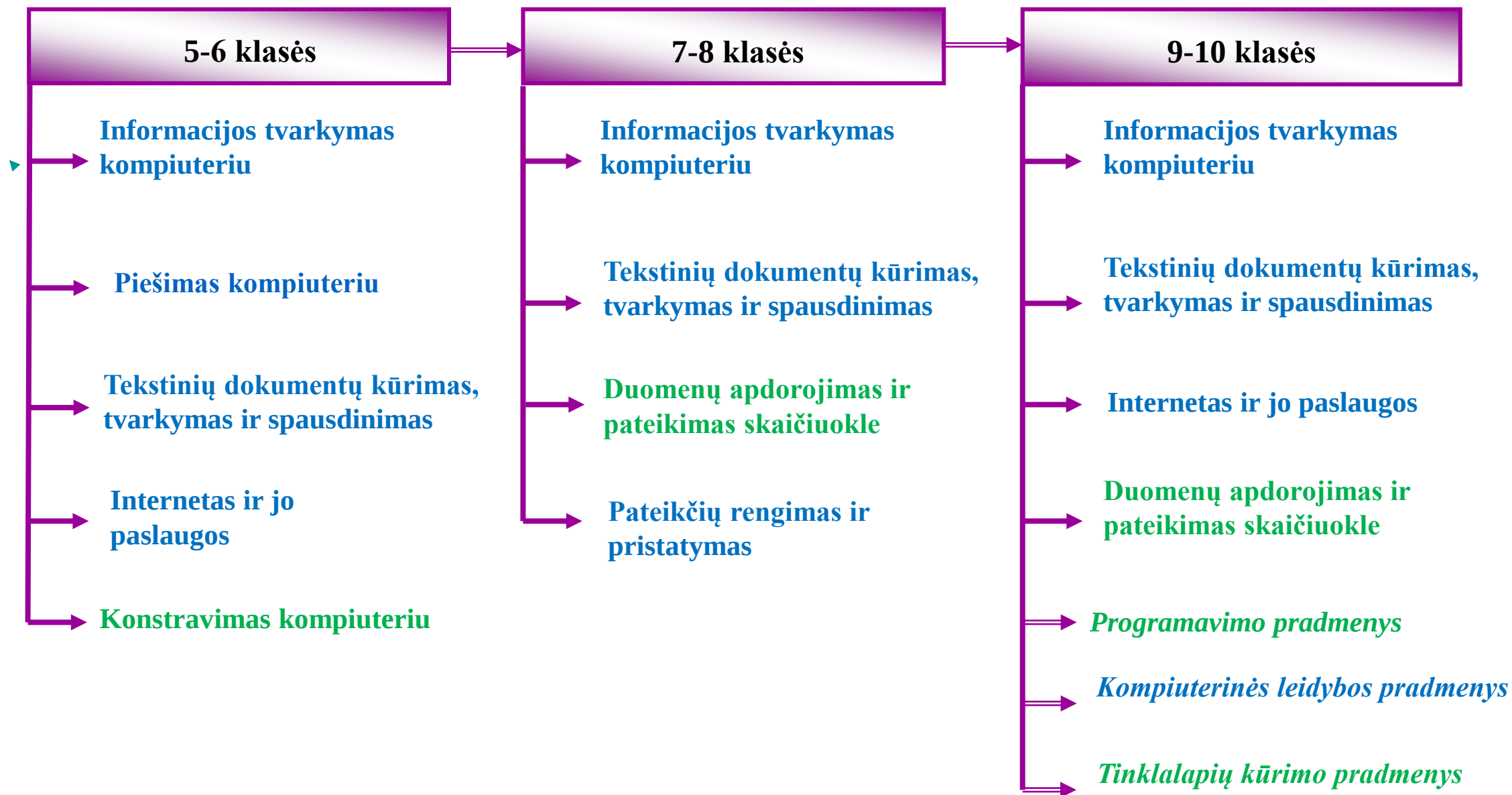
- 1986 m. *Informatikos ir skaičiavimo techniko pagrindai. X-XI (XII) klasės*
- 1997 m. *Bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos. I-X klasės. Informatika*
- 1999 m. *Bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos ir išsilavinimo standartai. XI-XII klasei. Informatika*
- 2002 m. *Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos ir išsilavinimo standartai. XI-XII klasėms.*
Informacinės technologijos. XI-XII klasėms.
- 2003 m. *Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai. Priešmokyklinis, pradinis ir pagrindinis ugdymas.*
Informacinės technologijos. Pagrindinis ugdymas
- 2005 m. *Pagrindinio ugdymo informacinių technologijų bendroji programa. 5-10 klasės*
- 2008 m. *Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos.*
8 priedas. INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS
- 2011 m. *Vidurinio ugdymo bendrosios programos.*
7 priedas. INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS

Pradinio ir pagrindinio ugdymo bendrosios programos

8 priedas. INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS

Patvirtinta Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministro
2008 m. rugpjūčio 26 d. įsakymu Nr. ISAK-2433, (Žin., 2008, NR. 99-3848)

Pagrindinis ugdymas. Dalyko struktūra



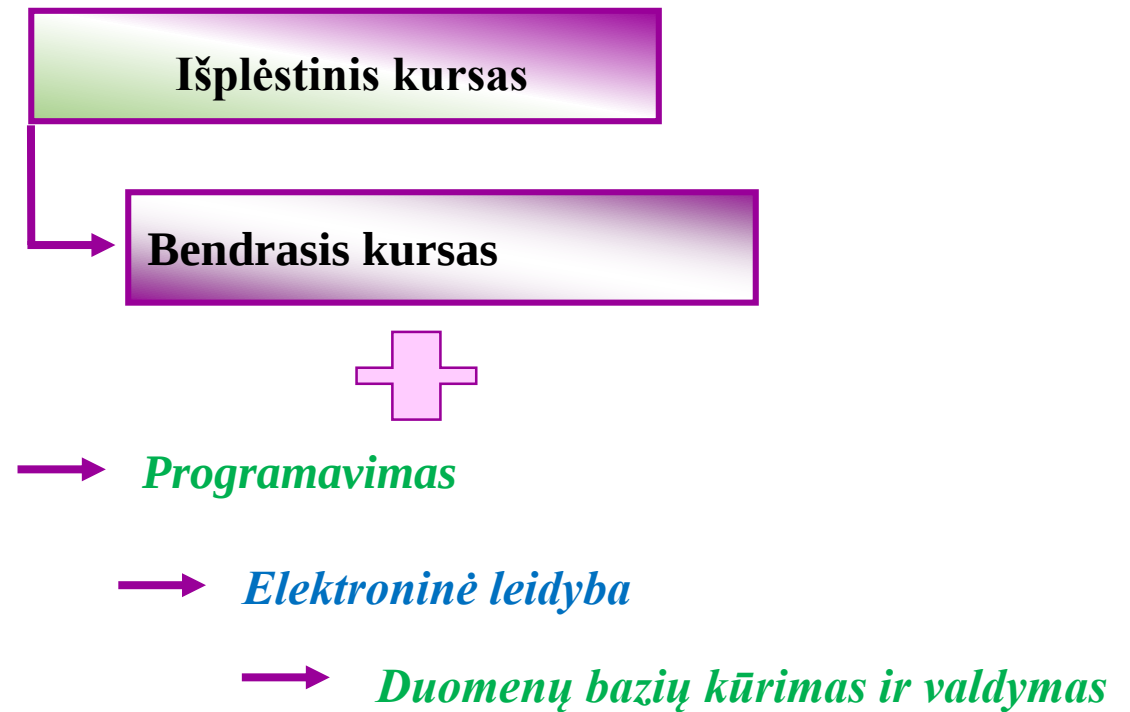
Vidurinio ugdymo bendrosios programos

7 priedas. INFORMACINĖS TECHNOLOGIJOS

Patvirtinta Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministro

2011 m. vasario 21 d., (Žin., 2011, Nr. 26-1281)

Vidurinis ugdymas. Dalyko struktūra



Bendrųjų programų įgyvendinimas

125. Informacinės technologijos.

125.1. 7–8 klasėse skiriamos 35 dalyko pamokos. Siekiant nedidinti mokinių mokymosi krūvio, rekomenduojama organizuoti informacinių technologijų integruotą mokymą, pavyzdžiui, 7 klasėje pirmą pusmetį pamokas skirti informacinių technologijų bendrosios programos kursui (apie 50 procentų metinių pamokų), o antrą pusmetį informacinių technologijų mokytį integruotai (kiti 50 procentų pamokų), integravus informacines technologijas į numatyto dalyko pamokas. 8 klasėje – atvirkščiai: pirmą pusmetį informacinių technologijų mokytį integruotai (apie 50 procentų metinių pamokų), o antrą pusmetį pamokas skirti informacinių technologijų bendrosios programos kursui (kiti 50 procentų pamokų).

125.2. Įgyvendinant mokymo modelį, pagal kurį organizuojama dalyko pamoka, bet ją planuoja ir dalyko mokytoją konsultuoja informacinių technologijų mokytojas ar pamokoje dirba du mokytojai – dalyko ir informacinių technologijų, informacinių technologijų mokytojo darbui apmokėti naudojamos pamokos, skirtos mokinių ugdymo poreikiams tenkinti. Dalyko mokytojui turint pakankamai skaitmeninio raštingumo kompetencijų nėra būtina, kad pamokoje dirbtų du mokytojai.

125.3. 9–10 (gimnazijos I–II) klasių informacinių technologijų kursą sudaro privalomoji dalis ir vienas iš pasirenkamųjų programavimo pradmenų, kompiuterinės leidybos pradmenų arba tinklalapių kūrimo pradmenų modulių. Mokykla siūlo rinktis ne mažiau kaip du modulius. Modulį renkasi mokinys.

Lietuvos netenkina esama situacija

- IT kursui trūksta **gilumo, lankstumo ir patrauklumo**
- Vis daugiau vaikų turi kompiuterius ir planšetes namuose
- Esamas IT kursas orientuotas **įvaldyti raštinės programas, Word, Excel** – nuo 5 kl. iki 12 kl.
- Kompiuteriai turi būti naudojami **pačių vaikų poreikiams** – mokymuisi, *visų dalykų mokymuisi*
- **Vaikai turi turėti galimybių ugdytis kūrėjais, projektuotojais – naujų technologijų išradėjais**
- **Vaikai turi spręsti jiems patrauklius uždavinius, įgyti, informatinį mąstymą, problemų sprendimo gebėjimų**

Informatikos, informacinių technologijų ugdymo kaitos 2014–2020 metų GAIRĖS

Būtinės veiklos

- Bendrųjų programų parengimas
- Mokyklų aprūpinimas aparatine įranga (nešiojamieji kompiuteriai, planšetiniai kompiuteriai)
- Mokyklų aprūpinimas programine įranga (OS, raštinės paketas, dalykų taikomosios programos kt.)
- Mokytojų mokymai
- Interneto užtikrinimas mokykloms ir kitos reikalingos infrastruktūros plėtojimas
- Vadovėlių ir kitos metodinės medžiagos parengimas (vadovėlis, metodiniai patarimai mokytojui, pratybos, skaitmeninis turinys ir kt.)
- Mokyklų aprūpinimas papildoma aparatine įranga (skeneriai, spausdintuvai, Robotikos įranga ir kt.)
- Gamtos, socialinių mokslų, menų ir informacinių technologijų Pagrindinio ugdymo pasiekimų patikrinimo įvedimas
- Informacinių technologijų, informatikos brandos egzamino programos koregavimas,

Kas siūloma

- Aiškiai įvardyti du dalykus mokykloje:
(1) **skaitmeninis raštingumas** ir (2) **informatika**
- Skaitmeninis raštingumas suteiktų darbo su kompiuteriu ir informacija pagrindus
- Informatikos dalykas būtų nukreiptas mokinių algoritminiam, operaciniam, informatiniam (*computational*) mąstymui ugdyti
- **Skaitmeninis raštingumas** – taikomasis ir iš dalies integruotas kursas, projektiniai darbai
- **Informatika** – problemų sprendimas (analizė, abstrahavimas, automatizavimas, programavimas)

Gairės 2015:

Pradinė mokykla (1-4 klasės)

- *Skaitmeninio raštingumo* (ir dalies informatikos pradmenų) kursas pradedamas pradinėje mokykloje: mokiniai naudoja IKT mokydamiis įvairių dalykų, taikomi žaidybiniai interaktyvūs metodai, skatinamas kūrybiškumas
- Integruojami *informatikos* elementai, pavyzdžiui, į matematiką (kombinatorikos pradmenys, grafai, medžiai, loginiai žaidimai, Bebro uždaviniai)
- Programavimas (žaidybinis)

Gairės 2015:

Pagrindinė mokykla (5-10 klasės)

- Siektina mokinių skaitmeninį (kompiuterinį) raštingumą ugdyti per įvairių dalykų pamokas, ypač inicijuojant projektines veiklas.
- Pagrindiniame ugdyme ne mažiau kaip 50 procentų įvairių dalykų pratybų sąsiuvinių pakeičiama interaktyviais kompiuterinių užduočių rinkiniais.
- 9-10 kl. įvedamas informatikos pradmenų modulis (pavyzdžiui, modeliavimas derinant su šiuolaikiniu programavimu).
- Pagrindinio ugdymo pasiekimų patikrinimas vykdomas iš 7–10 klasių kurso. Juo siekiama įvertinti mokinių kompiuterinį raštingumą ir informatinį (*computational*) mąstymą.
- **Skaitmeninio raštingumo** (ir dalies informatikos pradmenų) kursas **visiems mokiniams** (iš dalies integruotas) ir **informatika** norintiems **giliau mokytis**

Gairės 2015:

Informatika vidurinėje mokykloje

- IKT vidurinėje mokykloje mokoma dviem kryptimis:
 - fundamentaliu informatikos kursu ir
 - moderniais IT praktinio taikymo moduliais.
- Informatikos kurso pagrindinis tikslas – ugdyti mokinių informatinį mąstymą:
 - gebėjimą analizuoti realius uždavinius,
 - abstrahuoti juos ir spręsti panaudojant IKT.
- Informatikos kurso sudedamosios dalys galėtų būti:
 - programavimas,
 - robotika,
 - (kompiuterių sistemų) modeliavimas.
- Brandos egzaminas vykdomas iš informatikos kurso
- IT moduliai užbaigiami sertifikatu (ar brandos darbu)

Būtinai žingsniai

Mokytojų kompetencijų tobulinimas

- Informatikos (informacinių technologijų) mokytojų.
- Pradinių klasių ir kitų dalykų mokytojų.
- Mokyklų administracijos darbuotojų.
- Mokymo metodų įvairovė: interaktyvūs, inovatyvūs, tyrinėjimu grįsti metodai, edukaciniai (*serious*) žaidimai, mobiliųjų įrenginių naudojimas.

Būtinai žingsniai

Parengiamieji darbai

- Bendrųjų programų papildymas, koregavimas.
- Bendrųjų programų derinimas su įvairiomis interesų grupėmis (pradinis ugdymas, integravimas su kitais mokomaisiais dalykais, esminiai pokyčiai 11-12 kl.).
- Mokyklų aprūpinimas reikalinga mokomąja medžiaga, priemonėmis, įranga.

Užsienio ekspertų siūlymai

Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat (2013)

- Kompiuterinio raštingumo turi būti mokoma nuo pat pradžių ir 12 metų vaikai jau turi būti įgiję pagrindinių įgūdžių, mokėti naudotis technologijomis efektyviai ir etiškai.
- **Informatika, kaip atskiras dalykas, turi būti privaloma bendrojo išsilavinimo dalis.** Taip turėtų būti tiek dėl intelektinės ir mokomosios vertės, tiek dėl jos galimų taikymų kituose dalykuose.
- Skubiai turi būti pradėta didelio masto mokytojų papildomo mokymo programa. Galimi įvairūs sprendimai, pvz. mokytojų poravimas su ekspertais iš aukštojo mokslo ar industrijos.

CT Concept, Capability	Informatics
Data collection	Find a data source for a problem area
Data analysis	Write a program to do basic statistical calculations on a set of data
Data representation	Use data structures such as array, linked list, stack, queue, graph, hash table
Problem decomposition	Define objects and methods; define main and functions
Abstraction	Use procedures to encapsulate a set of often repeated commands that perform a function; use conditionals, loops, recursion,
Algorithms & procedures	Study classic algorithms; implement an algorithm for a problem area
Automation	Run programs
Parallelization	Threading, pipelining, dividing up data or task in such a way to be processed in parallel
Simulation	Algorithm animation, parameter sweeping

Operational definition by ISTE for CT as a problem-solving process with the following characteristics

- **Formulating problems** in a way that enables us to use a computer and other tools to help solve them
- **Logically organizing and analyzing data**
- **Representing data** through abstractions such as models and simulations
- **Automating solutions** through algorithmic thinking (a series of ordered steps)
- Identifying, analyzing, and implementing possible solutions with the goal of achieving the most efficient and effective combination of steps and resources
- **Generalizing and transferring** this problem solving process to a wide variety of problems

EXAMPLES OF CT IN THREE DOMAINS

	Abstraction	Automation	Analysis
Modeling & Simulation	Selecting features of real-world to incorporate in a model	Time stepping using a model as an experimental testbed	Were the correct abstractions made? Does the model reflect reality?
Robotics	Design robot to react to a set of conditions	Program checks sensors to monitor conditions	Are there situations that were not taken into account?
Game Design & Development	Games are abstracted into a set of scenes containing characters	Game responds to user actions	Do the elements incorporated make the game fun to play?

Taken from: Lee et al,
Computational thinking for
youth in practice,
ACM Inroads, 2:1, March 2011,
pp. 32-37,
<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1929902>

Informatikos galima mokyti naudojant įvairias veiklas

- CS Unplugged:
- Bebras
- CS4FN
- Khan Academy
- RoboCup Junior
- FIRST LEGO League
- Hour of Code
- European Code Week
- ...

Informatika — Informacinės technologijos

Mokslas apibrėžiamas pagal tai, kokius objektus tiria ir kokius metodus taiko

Informatikos tiriami objektai:

algoritmas + kompiuteris + kalba + informacija

Tai yra patvari informatikos kaip mokslo apibrėžtis

(sunkiau apibrėžti pagal naudojamus metodus)

Mokslo ir technologijų balansas

Informatika yra

- teorinis mokslas
- taikomasis mokslas: pavyzdžiui, kuria programas, kompiuterius

Mokinius reikia supažindinti su abiem:

- Mokyti informatikos pagrindų (konceptų)
- Mokyti kurti savo programas (programuoti)

Keep a balance between these four concepts

Languages: programming language constructions, grammars

Information: representing numbers, texts, images, sounds, structuring information (file system, database, Web), compressing, encrypting, error-correcting

Machines: Boolean gates, time and memory, structure of computer, networks (internet), robots

Algorithms: graphic algorithms, sorting and searching, binary decomposition, graph algorithms

Patarimai, kaip mokytis informatikos

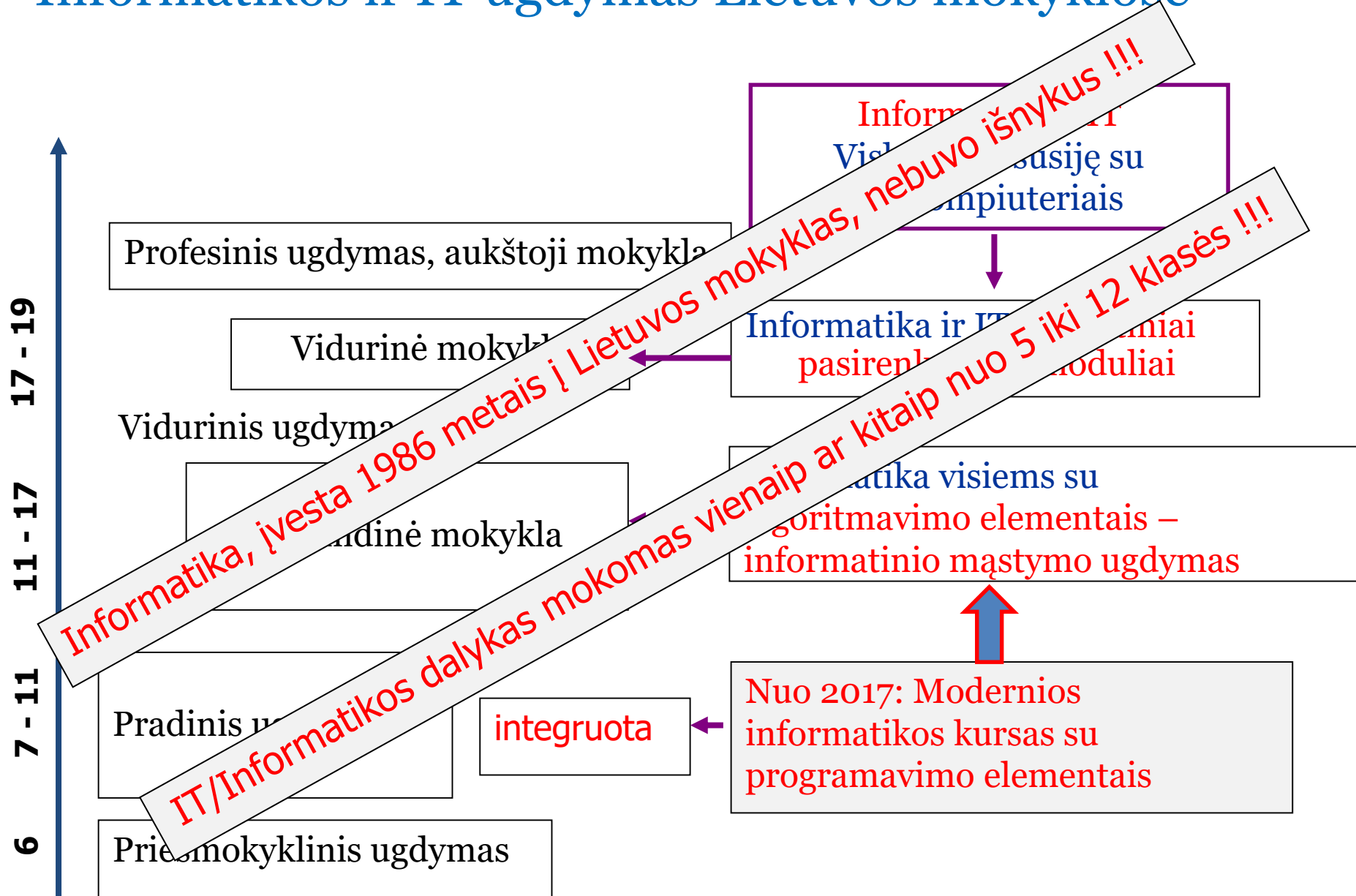
1. Prieš pradedant programuoti (pradinė mokykla)
2. Imtis programuoti (pagrindinė mokykla)
3. Išmokus programuoti (bebaigiant vidurinę mokyklą)

Prieš: (a) Computer Science Unplugged veiklos; (b) piešimas, žaidimai, knygelių rašymas (c) uždavinukų sprendimas, pvz. Bebro

Po: Informatikos mokslas (fundamentalūs algoritmai, sudėtingumas, kompiuterio architektūra, transliatoriai, kriptografija, programavimo kalbos...)

Mokykla	Ugdymo programos	Esama situacija	Siūloma	Pastabos
Pradinė	Pradinis ugdymas	Nemaža dalis mokyklų naudoja IT įvairioms pamokoms ir supažindina su programomis	1. Naudoti IT dalykų pamokose. 2. Informatikos pradmenų įterpti į pradinį ugdymą.	
Progimnazija	Pagrindinis ugdymas	(Pamokos per savaitę) 5-6 kl	5 kl. 6 kl.	
		IT 1+1	Informatika 1 1	
		7 kl 8 kl	7 kl. 8 kl.	
		IT 1	Informatika 1	
		IT (integruota) - 1	Integruota 1	
		9 kl 10 kl	9 kl. 10 kl.	
Gimnazija	Vidurinis ugdymas	IT 2	Informatika 1 1	11-12 kl. modulinis mokymas
		IT moduliai (pasirenk.) 2	IT moduliai 1 1	
		11-12 kl.	11-12 kl.	
		IT 2	Informatika (bendrasis kursas) 2	
		IT moduliai 3	Programavimas 3	

Informatikos ir IT ugdymas Lietuvos mokyklose



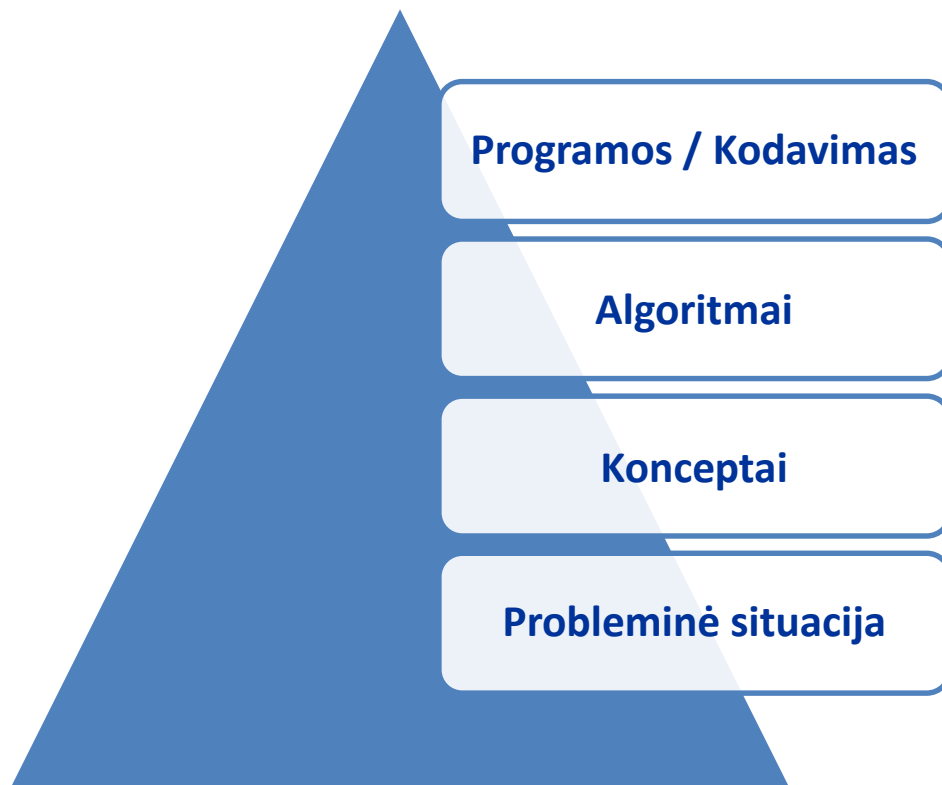
Moderni programa: Informatika ir IT

1. **Problemos (uždavinio) analizė** remiantis informacija, duomenų kaupimu, abstrakčiu ir loginiu mąstymu, algoritminiu mąstymu, informacijos apdovarkymurojimu.
2. **Programavimas ir problemų sprendimas naudojant kompiuterius** ir kitus skaitmeninius įrenginius – projektuojant algoritmus; ieškant ir dalijantis informacija; naudojantis programine įranga ir programėlėmis.
3. **Skaitmeninio turinio kūrimas** – naudojamosi teksto rengykle, skaičiuokle, skaičiavimus atlieknčiomis programomis.
4. Skaitmeninės technikos naudojimas – **kompiuterio veikimo principai**, gebėjimas pasirinkti tinkamą skaitmeninę techniką ir technologiją.
5. **Socialinių kompetencijų ugdymasis** – komunikavimas ir bendradarbiavimas, projektinis mokymoasis, grupiniai projektai.
6. **Saugumo ir teisinių susitarimų paaisyas** – asmeninės informacijos privatumo gerbimas, kolektyvinis intelektas ir nuosavybė, duomenų apsauga, kompiuterių tinklo etiketas, technologijos poveikis kultūrai ir gyvenimui.

Bendroji programa – pagrindiniai komentarai

Informatika ≠ programavimas

Konceptai prieš įrankius, prieš programavimą



Daug kelių informatikos
konceptams ugdyti :

❖ CS unplugged

❖ *Bebro* uždaviniai

Galima išplėti šias veiklas
pridedant ... **kompiuterį**

❖ 7-9 klasės susitelkia ties **realaus pasaulio problemomis** ir **taikymais**, kas svarbu mokiniams

❖ 11-12 klasės – **informatikos ir IT specializacija**

Bendroji programa – programavimo vaidmuo

- ❖ Atminkite: Informatika $\neq$ programavimas
- ❖ Daugiau įvairių veiklų per informatikos pamokas (pavyzdžiui, Bebro uždaviniai)

Programavimas

- ❖ Programavimas yra įrankis, ne tikslas
- ❖ Kurią programavimo kalbą rinktis?
 - programavimo kalbų per 3000
 - bet kurią, kuria galima supažindinti ir iliustruoti informatikos konceptus
 - naujų programavimo konstrukcijų mokoma, kai jų prireikia
 - programa yra pranešimas ne tik kompiuteriui, bet ir kitam žmogui
 - skirtingos kalbos skirtingi programavimo metodai
 - nuo vizualiųjų kalbų prie tekstinių



Padedančios veiklos

- ❖ **Seminarai mokytojams:**
mokytojas yra pati svarbiausia „technologija”!
- ❖ Susitarimai, vertinimas ir **pagalba klasėje**
- ❖ Mokytojų kvalifikacijos tobulinimas universitetuose
- ❖ **Saityno paslaugos** – metodinė medžiaga, **MOOC**
- ❖ Patarimai kitų dalykų pamokoms – kaip ugdyti **informatinį mąstymą** sprendžiant problemas
- ❖ **PBL ir „apverstas“ mokymasis**
- ❖ Žaidybinimas
- ❖ Konkursai: *Bebras*, robotai...



Informatikos konceptų ugdymo metodai

- ❖ Naudokite **įvairias veiklų formas**:
 - ❖ **vizualusis** mokymasis: paveikslai, objektai, abstraktūs ir fiziniai modeliai, ...
 - ❖ **garsinis** mokymasis: keitimasis idėjomis, diskusijos, grupinis darbas, ...
 - ❖ **kinestetinis** mokymasis – fizinės veiklos
- ❖ Mokydamiesi ir mokydami derinkime tris pakopas:
 - ❖ **grupiniai žaidimai** ir galvosūkliai konceptams atrasti ir įtvirtinti
 - ❖ **informatinio mąstymo ugdymas** – algoritmai, uždavinių sprendimas
 - ❖ **programavimas** – Scratch, Logo, Processing, Python
- ❖ **Bebro uždaviniai** – probleminių situacijų šaltinis
- ❖ **The Hour of Code** – įvadas į vizualųjį programavimą naudojant dėliones



Hanojaus bokštai



- ❖ The Hanoi Towers story
- ❖ *In the beginning*: ask kids to **play** and try to find „an algorithm” and calculate the number of moves for different numbers of rings
- ❖ *Expected*: **algorithms** and tables with the number of moves
- ❖ *Then*: **kids play** with (against) a **computer program**
- ❖ *Finally*: they **verify** initial findings
- ❖ *Extra (MS, HS)*: **recursive** solution, **minimum** number of moves



Concepts:

- ❖ žaidimas
- ❖ algoritmas
- ❖ efektyvumas (sudėtingumas)
- ❖ rekursija

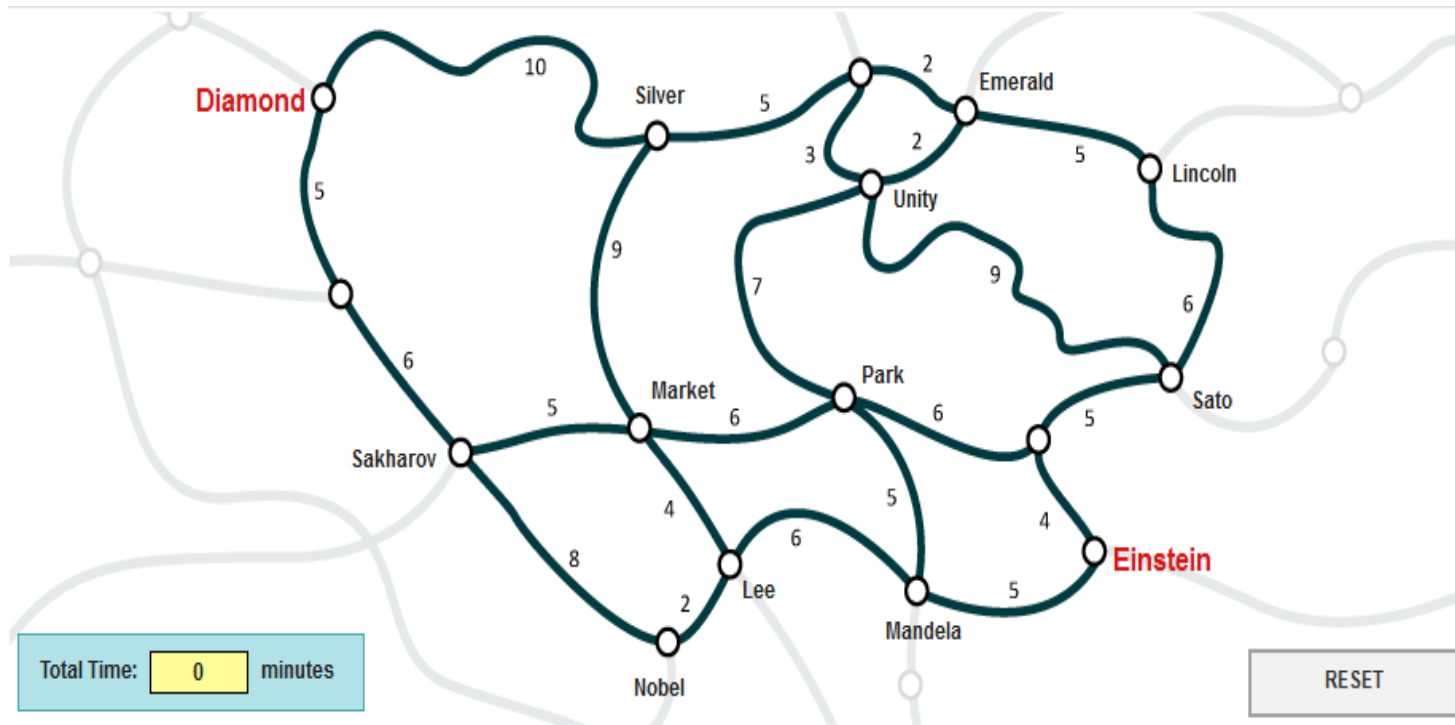
Trumpiausias kelias – įvadas

Kids are working with **real situation** – motivates them:

- ❖ **Computer:** Find your house and your school on the *Google* map. Find your way to/from school
- ❖ Find **shortest paths** (distance and time) to/from school by different transportation means: on foot, by bicycle, by car, public transportation
- ❖ **Paper and pencil:**
Table to compare which is the shortest path (time/distance) to school?



Trumpiausias kelias – PISA uždavinys



Vykstant iš Einsteino į Diamondą reikia 31 min – kuriuo keliu?

Konceptai:

- ❖ grafas
- ❖ algoritmas
- ❖ godusis metodas
- ❖ trumpiausias kelias
- ❖ Dijkstros algoritmas
- ❖ simetrija

Tipiškas sprendimas – godusis algoritmas arba artimiausiojo kaimyno metodas. Tai netinka!

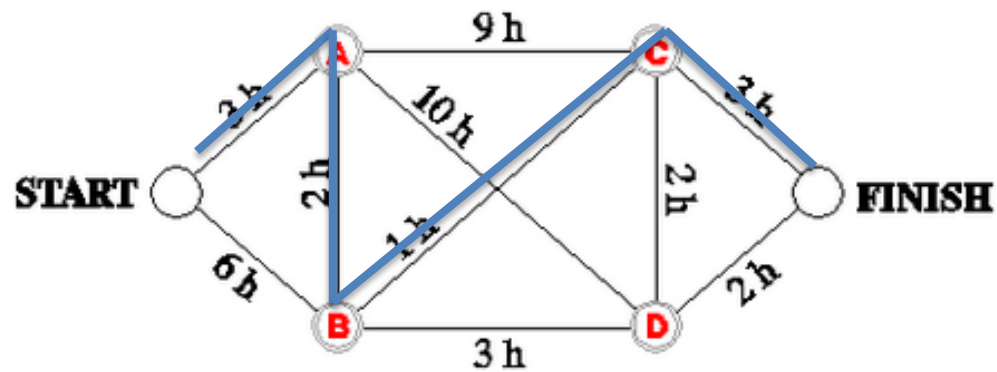
Tai tiktų, jei eitume atvirkščiai, iš Diamondo į Einsteiną !!!

Mąstykite: Dijkstros algoritmas yra ir godusis metodas ir tuo pačiu optimaus.

Trumpiausias kelias – Bebro uždavinys

From START to FINISH

Find the quickest path from START to FINISH. The hours in the figure indicate how much time must be spend to travel between the adjacent stations.



START – A – B – C – FINISH



START – B – C – FINISH



START – A – C – FINISH



START – B – D – C – FINISH



Informatikos ugdymo dalys

- ❖ INFORMACIJA
- ❖ SKAITMENINIS TURINYS
- ❖ ALGORITMAI IR PROGRAMAVIMAS
- ❖ SKAITMENINĖ TECHNIKA IR TECHNOLOGIJOS
- ❖ VIRTUALUS KOMUNIKAVIMAS
- ❖ SAUGUMAS, ETIKA, TEISĖ

Išvados

Moderni informatikos programa:

- ❖ Mokiniams reikalingas platesnis požiūris į informatiką ir IT.
- ❖ Mokant informatikos reikia koncentruotis į problemų sprendimą ir informatinio mąstymo ugdymą.
- ❖ Informatika ir IT turi būti mokomos neprisirišant prie konkrečios programinės įrangos – mokiniai turėtų turėti galimybę patys rinktis.
- ❖ Informatikos ir IT mokoma pradedant probleminėmis situacijomis, išplaukiančiomis iš mokyklos dalykų ar realaus pasaulio poreikių.
- ❖ Informatika ir IT suteikia galimybę efektyviau taikyti kompiuterius mokantis kitų dalykų.
- ❖ Mokiniai turi patirti, kad programavimas yra kūrybinis procesas.
- ❖ Mokiniai išmoksta bendradarbiauti darydami projektus.
- ❖ Informatika ir IT skatina inovatyvumą kitose srityse.
- ❖ PBL ir „apverstieji“ metodai puikiai dera su mokymosi personalizavimu.





Ačiū!



valentina.dagiene@mii.vu.lt