



College voor Toetsen en Examens

INFORMATICA VWO – OUD PROGRAMMA

VAKINFORMATIE STAATSEXAMEN 2022

Versie: 1 april 2021

De vakinformatie is vastgesteld door het College voor Toetsen en Examens (CvTE). Het CvTE is verantwoordelijk voor de afname van de staatsexamens voortgezet onderwijs en draagt zorg voor de kwaliteit en het niveau van de examens.

De Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) is belast met de praktische uitvoering en organisatie van de staatsexamens. Met vragen over deze vakinformatie kun je contact opnemen met de afdeling Examendiensten van DUO: (050) 599 89 33 of staatsexamens@duo.nl.

Inhoud

1 Algemene opmerkingen	4
2 Examenprogramma	5
3 College-examen	5
3.1 Schriftelijk examen	5
3.2 Mondeling examen	6
4 Berekening eindcijfer	7
Bijlage 1 Beschrijving examenstof informatica vwo	8
Bijlage 2 Syntax programmeren	19
Bijlage 3 Overzicht SQL-instructies	22

1 Algemene opmerkingen

- Een staatsexamen bestaat voor de meeste vakken uit een centraal examen (identiek aan dat van de reguliere scholen) en een college-examen.
- Het staatsexamen informatica vwo heeft alleen een college-examen. Het college-examen bestaat uit een schriftelijk examen (paragraaf 3.1) en een mondeling¹ examen (paragraaf 3.2).
- Je kunt je voorbereiden met behulp van een lesmethode.
- Oefenmateriaal staat op de site van DUO onder 'Oefenen voor het staatsexamen vo'.
- In het document 'Toegestane hulpmiddelen' (op de site van DUO) staat vermeld welke hulpmiddelen je zelf naar het examen moet meenemen.
- Vanaf 2022 kun je examen doen voor het nieuwe examenprogramma van informatica vwo. Je kunt dan ook nog voor het laatste examen doen voor het huidige programma (oud programma/bezemexamen).

¹ zie Filmpjes mondeling staatsexamen op de site van DUO onder staatsexamen vo, In het kort, College-examen

2 Examenprogramma

Het examenprogramma is verdeeld in domeinen en subdomeinen. De beschrijving van de (sub)domeinen staat in [Bijlage 1](#).

In onderstaande tabel geven de kruisjes (x) aan in welk examen de domeinen getoetst kunnen worden.

informatica vwo		college-examen	
		schriftelijk examen	mondeling examen
<i>domeinen</i>	<i>subdomeinen</i>		
A. vaardigheden	wetenschap en technologie	x	x
	maatschappij	x	x
	individu	x	x
B. basisbegrippen en vaardigheden	gegevensrepresentatie in een computer	x	x
	hardware	x	x
	software	x	x
	organisaties	x	x
C. systemen en hun structurering	communicatie en netwerken	x	x
	besturingssystemen	x	x
	systemen in de praktijk	x	x
	informatiesysteem-ontwikkeling	x	x
	informatiestromen	x	x
	informatieanalyse	x	x
	relationele databases	x	x
	interactie mens-machine	x	x
	systeemontwikkeltraject	x	x
	nieuwe ontwikkelingen	x	x
D. toepassingen in samenhang		x	x

3 College-examen

3.1 Schriftelijk examen

Het schriftelijk examen gaat over de examenstof, zoals vermeld in het [examenprogramma](#). (zie ook [Bijlage 1](#))

Bij dit examen krijg je een bijlage met de syntax van het programmeren ([Bijlage 2](#)) en SQL ([Bijlage 3](#)).

opdracht	schriftelijk beantwoorden van vragen
tijdsduur	120 minuten
deelcijfer	a

3.2 Mondeling examen

Het mondeling examen betreft de volledige examenstof (zie [2 Examenprogramma](#) en [Bijlage 1](#)).

Het mondeling examen begint met een casus die je hebt gekregen in het voorbereidingslokaal. De casus is een artikel dat raakvlakken heeft met het vakgebied informatica. Maak, als je dat wilt, bij het voorbereiden van de casus aantekeningen en oefen het in eigen woorden weergeven van de casus. Over de casus worden vragen gesteld, waarbij wordt nagegaan of je de informatie hebt begrepen, kunt toepassen en een standpunt kunt innemen of een conclusie kunt trekken.

Het tweede deel van het examen gaat over de volledige examenstof. Voor het oplossen van vraagstukken krijg je van de examinerator een blad met de syntax van programmeren ([Bijlage 2](#)) en SQL ([Bijlage 3](#)).

	voor aanvang van het mondeling examen	mondeling examen	
opdracht	bestuderen de van casus en maken van de opdrachten	bespreking vraagstukken naar aanleiding van de casus	beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken over de volledige examenstof
tijdsduur	20 minuten	ca. 15 minuten	ca. 25 minuten
		totaal 40 minuten	
deelcijfer		b	c

4 Berekening eindcijfer

examenonderdeel	weging	cijfer per onderdeel (afgerond op één decimaal)	eindcijfer (afgerond op een geheel getal)
college-examen			
- deelcijfer a	0,5		$0,5a+0,25b+0,25c$
- deelcijfer b	0,25		
- deelcijfer c	0,25		

Bijlage 1 Beschrijving examenstof

Informatica is bij uitstek een vak dat aan snelle veranderingen onderhevig is. Omdat al op korte termijn aspecten van de informatica verouderd kunnen zijn en nieuwe aspecten naar de voorgrond kunnen komen, wordt in deze uitwerking niet vastgelegd welke stof exclusief bekend dient te zijn. Deze uitwerking dient dan ook gelezen te worden als voorbeeldmatig en richtinggevend, maar niet bij voorbaat beperkend.

Domein A: Informatica in perspectief

Wetenschap en technologie

Je kunt de geschiedenis van informatica en ICT, de huidige toepassingen ervan en de perspectieven van de jongste ontwikkelingen beschrijven.

Je kunt:

- aan de hand van voorbeelden de volgende kenmerken van informatica herkennen en toelichten:
 - informatica bestrijkt de basisprincipes en de (systematische) toepassing van methoden,
 - informatica kent technieken en technologische hulpmiddelen inzake gegevensverwerking en communicatie,
 - informatica integreert en is geïntegreerd in aspecten uit alfa-, bèta- en gammawetenschappen,
 - informatica heeft een grote wisselwerking met andere wetenschapsgebieden en technologieën,
 - informatica kent een dynamische ontwikkeling;
- de geschiedenis van de ontwikkelingen in de informatica/ICT in hoofdlijnen beschrijven en aangeven welke toekomstperspectieven die ontwikkelingen bieden;
- de examenstof toepassen bij het integreren van informatica met andere vakgebieden en toepassingen van informatica in de context van onderwerpen uit die vakgebieden gebruiken en beoordelen op bruikbaarheid.

Maatschappij

Je kunt:

- de geschiedenis van de ontwikkelingen in de informatica/ICT in hoofdlijnen beschrijven en aangeven welke toekomstperspectieven die ontwikkelingen bieden:
 - historische ontwikkeling – transistor, IC, chip,
 - principe van von Neumann,
 - ontwikkelingen betreffende eerste, tweede, derde en vierde generatiecomputers,
- aan de hand van voorbeelden in de huidige informatiemaatschappij de volgende kenmerken van de toenemende invloed en het gebruik van informatica/ICT herkennen en toelichten:
 - informatisering is in vrijwel alle geledingen van de maatschappij doorgedrongen,
 - Informatica integreert en is geïntegreerd in aspecten uit alfa-, bèta- en gamma-wetenschappen,
 - informatica kent een dynamische ontwikkeling,
 - de exponentiële groei van informatie is een katalysator in de ontwikkeling van nieuwe systemen en diensten voor gegevensverwerking en communicatie,
 - informatica heeft een grote wisselwerking met andere wetenschapsgebieden en

- technologieën,
- een informatiemaatschappij is een maatschappij waarin de belangrijkste sociale, economische en productieactiviteiten liggen op het gebied van gegevensverwerking en –communicatie;
 - aan de hand van voorbeelden in andere vakgebieden aangeven dat informatica/ICT de maatschappij in tal van economische, politieke, sociale, juridische en culturele aspecten ingrijpend verandert;
 - aan de hand van voorbeelden aangeven welke ingrijpende veranderingen informatica/ICT veroorzaakt in bedrijfsprocessen werkprocessen, beroepen en werkgelegenheid zoals
 - het ontstaan van totaalsystemen: geïntegreerde informatiesystemen die de primaire bedrijfsfuncties omvatten,
 - de effecten van ketenintegratie: geïntegreerde informatiesystemen die bedrijfsoverschrijdend zijn;
 - uitleggen waarom er in een organisatie behoefte bestaat aan een positieve houding ten opzichte van informatica/ICT en dat voor het ontwikkelen van systemen vakkennis nodig is,
 - aangeven dat informatica/ICT geen wondermiddel is voor elk probleem, dat de resultaten wel eens tegenvallen en dat soms de ontwerper teveel belooft of de gebruiker teveel verwacht,
 - aangeven welke effecten automatisering heeft op het beroepenscala, welke verschuivingen er optreden en welke beslissingen er van belang zijn voor de omvang van de werkgelegenheid zoals minder routinematig werk, meer innovatief werk, waardoor meer ruimte over blijft voor creativiteit en zelfontplooiing,
 - aangeven dat voortdurende informatica en ICT scholing op gebruikersniveau noodzakelijk is.
 - de examenstof toepassen bij het integreren van informatica met andere vakgebieden en toepassingen van informatica in de context van onderwerpen uit die vakgebieden gebruiken en beoordelen op bruikbaarheid:
 - kunstmatige intelligentie, biometrie, enzovoort.

Nieuwe ontwikkelingen: Informatica is bij uitstek een vak dat aan snelle veranderingen onderhevig is. Je hebt informatie ingewonnen over nieuwe ontwikkelingen in concepten, apparatuur en programmatuur. Voorbeelden van nieuwe mogelijkheden en toepassingen zijn:

- virtual reality,
- multimedia,
- internet toepassingen,
- beveiliging,
- phishing, skimmen, DDoS aanval, carding,
- nieuwe vormen van cybercriminaliteit,
- nieuwe software, Apps,
- nieuwe hardware.

Studie- en beroepsomgeving

Je kunt vakspecifieke functies en taken van informatici en ICT-ers beschrijven en de rol van informatica/ICT bij vervolgoopleidingen en beroepen in het algemeen. Je kunt inschatten in hoeverre de eigen capaciteiten en interesses hiermee overeenkomen.

Je hebt informatie ingewonnen over:

- de rol van informatica/ICT in vervolgoopleidingen,
- de rol van informatica/ICT in beroepen en de beroepsomgeving.
- de wisselwerking tussen informatica/ICT en niet-informatica opleidingen.

Je kunt:

- informatica/ICT functies en taken benoemen en onderscheiden binnen:
 - de gespecialiseerde informatica/ICT beroepsomgeving,
 - andere beroepsomgevingen waarin informatica/ICT een rol speelt,
- toelichten dat er verschuivingen optreden in de taken van informatica/ICT specialisten en gebruikers.
- de noodzaak tot voortdurende informatica/ICT scholing in de beroepsomgeving in verband met nieuwe ontwikkelingen toelichten.

Belangrijk is dat je je een juist beeld vormt van de werkzaamheden die iemand in het beroepenveld verricht. Omschrijvingen die bijvoorbeeld te vinden zijn in bronnen als tijdschriften, advertenties en elektronische gegevensbanken verduidelijken doorgaans informatica/ICT taken.

Individu

Je beheerst de vakspecifieke werkwijzen van informatici en ICT-ers, met name het werken in projectverband. Je kunt beschrijven welke ethische normen en waarden bij gebruik van informatica/ICT een rol spelen.

Je kunt:

- de algemene en studievoordigheden gebruiken bij het toepassen van de examenstof; vaardigheden die deel uitmaken van het onderwijs in de tweede fase van het voortgezet onderwijs en van belang zijn voor succes in het vervolgonderwijs, te weten:
 - probleemoplosvaardigheden,
 - onderzoeksvaardigheden,
 - taalvaardigheden,
 - rekenvaardigheden,
 - gebruik van hulpmiddelen,
 - sociale en communicatieve vaardigheden,
 - ICT-vaardigheden.
- de examenstof toepassen bij het beoordelen van argumenten bij een zelf gekozen of gegeven standpunt over ethische normen en waarden betreffende het gebruik van informatica/ICT, bijvoorbeeld: is het moreel aanvaardbaar om gebruik te maken van illegale software?
- privacygevoelige aspecten binnen toepassingen van informatica/ICT herkennen. Je kunt aangeven waarom en hoe de privacy beschermd kan worden, bijvoorbeeld: mag de overheid privé e-mails inzien?

Je hebt nagegaan in hoeverre je capaciteiten en interesses bezit die wenselijk zijn dan wel noodzakelijk worden geacht om vervolgoopleidingen waarin informatica/ICT een centrale rol speelt succesvol te kunnen afronden.

Domein B: Basisbegrippen en vaardigheden

Gegevensrepresentatie in een computer

Gegevensverwerkende systemen

Je kunt gangbare digitale coderingen van gegevens benoemen en in toepassingen gebruiken, zoals:

- ⤴ bit, byte, 3D, machine code/taal,
- ⤴ binair, octaal, decimaal, hexadecimaal,
- ⤴ analoog, digitaal, sampling, discreet, continu,
- ⤴ (open) bestandsextensies,
- ⤴ EBCDIC, (extended) ASCII, unicode,
- ⤴ dpi, bitmap, pixel, vector,
- ⤴ veel gebruikte coderingen voor multimediale bestanden, avi, wmv, jpg, png, flac, bmp, gif, mpeg, divx, xvid,
- ⤴ datacompressie, zip, rar, tar,
- ⤴ PHP/ASP, HTML, XML.

Je kunt een gegeven informatievraag interpreteren en uit vastgelegde gegevens informatie verwerven en presenteren.

Hardware

Werking van de computer

Je kunt:

- de essentiële functies binnen een computer benoemen,
- de wisselwerking tussen de verschillende functies beschrijven,
- de hiervoor benodigde hardware herkennen en de werking ervan beschrijven,
- parallele en seriële verwerking beschrijven.

Randapparatuur

Je kunt van een computer beschrijven:

- de opstartprocedure,
- de in- en uitvoerapparatuur,
- de opslagmedia,
- aangeven wanneer en hoe randapparatuur ingezet kan worden,
- enkele van deze apparaten gebruiken.

Voorbeelden van functies en hardware zijn:

- ⤴ POST, BIOS, UEFI,
- ⤴ processor, klok, bus, en/of/xf-poorten, inverter,
- ⤴ intern, extern en cachegeheugen, register, ROM, RAM, virtueel geheugen, instructiecyclus, control unit, kloksnelheid,
- ⤴ in- en uitvoer, adresbus, databus, besturingsbus,
- ⤴ HD, SSD, magnetisch, optisch, defragmenteren, geheugenbeheer, partitioneren, formateren, NTFS, FAT, toegangs- en latentietijd,
- ⤴ netwerkkaart, moederbord+onderdelen,
- ⤴ multi-user, multitasking, multi-threading, parallel, serieel,
- ⤴ USB (micro, mini, type A, B), HUB, MoDem, router, repeater, switch,
- ⤴ koper, WiFi, coax, glasvezel, UTP, RJ45, HDMI, VGA, DVI, PS2.

Je kunt uitleggen waarom het opdelen van taken over verschillende processors snelheidswinst oplevert, maar veel communicatie vereist tussen apparatuur en programmatuur, met name in:

- geheugen,
- in- en uitvoer.

Je kunt:

- de voor- en nadelen van parallelle en seriële verwerking van informatie beschrijven, bijvoorbeeld:
 - multikern processor, parallelle printerpoort, seriële bus;
- werken met en de functie beschrijven van in- en uitvoerapparaten als:
 - toetsenbord, muis, beeldscherm en printer,
 - digitalisator, digitale camera, microfoon, touchscreen, joystick, scanner, leespen, tablet, sensoren en actuatoren;
- kenmerken van opslagmedia benoemen als:
 - diskette, harde schijf, optische schijven, SSD, flashdisk,
 - CD-i, CD-ROM, DVD, BLU ray,
 - the cloud, dropbox.

Software

Programma's als gestructureerde oplossing

Je kunt:

- een probleem splitsen in deelproblemen en:
 - de oplossing van een probleem beschrijven via een programma structuur diagram (psd) met behulp van de basisprincipes herhaling, voorwaardelijke keuze en volgorde van uitvoering
 - het verband aangeven tussen de structuur en het bijbehorende programma;
- enkele datatypen in programma's gebruiken en aangeven:
 - hoe enkelvoudige parameteroverdracht tussen procedures plaatsvindt,
 - hoe gegevens worden geconverteerd van het ene naar het andere datatype
- eenvoudige code begrijpen en toelichten;
- eenvoudige code schrijven met behulp van syntax programmeren (zie [Bijlage 2](#)).

Je kent:

- datatypen zoals:
 - karakters, woorden, reële getallen, gehele getallen,
 - logische bewerkingen, samengestelde datatypen,
 - string, boolean, integer, float, double, text, numeriek;
- begrippen zoals:
 - algoritme, instructie, PSD, compiler, programmeertalen,
 - object, klasse, object-georiënteerd, inheritance, constructor,
 - methode, event, event-handling,
 - declareren van variabelen, lokale variabelen, globale variabelen, parameter,
 - iteratie, recursie, nesten, functie, casten;
- programmeertalen zoals:
 - BASIC, Forth, Logo,
 - ADA, COBOL, Pascal, Fortran, C, C++,
 - Python, Java, C#,
 - etc..

Toepassing van software

Je kunt:

- verschillende toepassingsmogelijkheden van programmatuur onderscheiden, waaronder:
 - aangeven welke programmatuur toe te passen is in een bepaalde situatie,
 - enkele bewerkingen uitvoeren;
- geschikte toepassingsprogrammatuur kiezen voor de verschillende situaties, onder andere:
 - bewerken en beheer van documenten, desktop publishing,
 - beheer van gegevensbanken,
 - manipuleren van beeld en geluid,
 - maken van berekeningen,
 - tekenen, grafische vormgeving en technisch tekenen,
 - maken van organisatieschema's en planning,
 - ontwerp en ontwikkelen van interactieve cursussen en lessen,
 - maken van simulaties,
 - maken van macro's,
 - ondersteunen van ontwerpprocessen,
 - beveiliging.

Organisaties

Je kunt:

- van een project, verschillende fasen en andere kenmerken van projectmanagement beschrijven, zoals:
 - eenmalige activiteit,
 - doel,
 - taakverdeling,
 - coördinatie,
 - plan van aanpak,
 - fasering,
 - projectbewaking,
 - communicatie,
 - beschikbare middelen,
 - financiën,
 - kwaliteit,
 - rapportage,
 - software requirement document,
 - domeindeskundige
- een herontwerp van een bestaande of nieuwe automatiseringssituatie maken; aangeven waarom bij veranderingen in een organisatie in het kader van een automatiseringstraject in veel gevallen voor een projectorganisatie gekozen wordt.

Domein C: Systemen en hun structurering

Communicatie en Netwerken

Netwerken

Je kunt:

- de topologische structuur van een netwerk benoemen, zoals:
 - ster, hiërarchisch, lus, bus, ring, peer to peer, protocol,
 - lokale netwerken LAN, MAN, WAN;

- de bij een netwerk behorende kenmerken beschrijven, zoals:
 - lagen van het OSI model,
 - protocollen,
 - voor deze communicatie benodigde hardware.

Communicatie

Je kunt:

- aan de hand van voorbeelden:
 - de betekenis aangeven van de afstemming tussen zender, ontvanger en boodschap,
 - de functie van een eenvoudig communicatieprotocol beschrijven en de elementen ervan onderscheiden,
 - een werkstation in een netwerk gebruiken voor (inter)nationale telecommunicatie en het verwerven van informatie;
- begrippen toelichten zoals:
 - simplex, half-duplex, full-duplex verbindingen
 - syntaxis en semantiek
 - communicatieprotocollen toelichten zoals:
FTP, HTTP(s), SMTP, POP, IMAP, TCP/IP.

Besturingssystemen

Je kunt:

- de basisfuncties van een besturingssysteem benoemen die betrekking hebben op:
 - opslagmedia,
 - randapparatuur (in een lokaal netwerk),
 - directories en bestanden beheren,
 - gebruikers identificeren,
 - toegangsrechten beheren,
 - toepassingsprogrammatuur installeren en beheren;
- de kenmerken aangeven van besturingssystemen die:
 - één of meer taken tegelijk ondersteunen,
 - één of meer gebruikers tegelijk ondersteunen;
- de begrippen met betrekking tot besturingssystemen toelichten, zoals:
 - pad, GUI, geheugenbeheer, drivers,
 - printspooling, buffering, register, timeslicing,
 - single/multi-tasking, single/multi-user;
- de kenmerken van de verschillende besturingssystemen zoals Windows, iOS en Linux in een praktijkvoorbeeld benoemen en beoordelen welk systeem in een bepaalde situatie het meest geschikt is.

Systemen in de praktijk

Je kunt:

- (geautomatiseerde) systemen in de eigen omgeving herkennen en een aantal concepten en kenmerken van systemen beschrijven, zoals:
 - leerlingvolgsysteem,
 - verkoopsysteem,
 - voorraadbeheersysteem;
- aan de hand van een beschrijving van een systeem de volgende kenmerken van een systeem herkennen:
 - hiërarchisch,
 - open of gesloten,

- niet-deterministisch of deterministisch,
- niet-bestuurd of bestuurd;
- systemen benoemen en classificeren als:
 - real-time systeem,
 - kennissysteem,
 - simulatiesysteem,
 - embedded systeem;
- kenmerken benoemen van processors, besturingssystemen, randapparatuur, programmatuur en systeemontwikkeling die bepalend zijn voor het functioneren van systemen in de praktijk;
- beargumenteren hoe de volgende zaken door een gegeven situatie worden bepaald:
 - processors: snelheid, geheugencapaciteit, instructieset, paralleliteit,
 - randapparatuur: mens-machine communicatie, besturing,
 - programmatuur: programmeertalen, datamodel, procesmodel,
 - systeemontwikkeling: tijd, kosten, aantal betrokken personen, testen.

Informatiesysteemontwikkeling

Je kunt:

- de fasering van een systeemontwikkeltraject beschrijven en de te verrichten activiteiten aangeven, zoals:
 - definitiefase, software requirements document, domeindeskundige:
 - vaststellen informatievraag,
 - formuleren ontwikkeldoelstelling,
 - afbakenen systeemgrenzen;
 - analysefase:
 - (organisatieanalyse: (operationele) doelen, organisatiestructuur, functies processen), informatiebehoeften,
 - informatieanalyse: informatiestromen en informatiemodellen;
 - ontwerpfasen:
 - gegevensbankontwerp: structuren en beperkingsregels,
 - procesontwerp: verwerking en functies,
 - invoer/uitvoer: schermen, dialogen, formulieren, rapporten;
 - realisatiefase:
 - realisatie van gegevensbank,
 - realisatie van procesmodel en functies,
 - testen van het informatiesysteem;
 - invoeringsfase:
 - maken van een setup,
 - invoer van informatie: vullen van gegevensbank (conversie),
 - gebruikerstraining: introductie op het systeemgebruik,
 - gebruikersondersteuning: begeleiding van systeemgebruik.
- de projectmatige aspecten van systeemontwikkeling beschrijven en in voorbeelden aangeven, zoals:
 - tijd: wat te doen wanneer? planning en bijstelling.
 - organisatie: wie doet wat in welke rol? Afspraken.
 - informatie: wie weet wat wanneer waarover? Communicatie.
 - geld: wat kost hoeveel en wie betaalt? schatting en bewaking.
 - kwaliteit: beheer en permanente evaluatie van aspecten tijd, organisatie en informatie.

informatiestromen

Je kunt:

- aan de hand van een voorbeeld van een kleine organisatie informatiestromen en hun onderdelen zoals documenten, lijsten, formulieren, nota's, rapportages, notities, memo's en de informatie die daarin beschreven is, beschrijven;
- al dan niet geautomatiseerde informatiestromen in de moderne maatschappij, zoals het afrekenen van de boodschappen in een supermarkt waarbij je met een pinpas betaalt, beschrijven.

Informatieanalyse

Je kunt:

- uit een gegeven informatiebeschrijving de informatieobjecten en de structuur van een informatiemodel afleiden, zoals:
 - een entiteiten- of strokendiagram maken,
 - de sleutelvelden en relaties aangeven;
- een informatiemodel met beperkingsregels lezen, interpreteren en toelichten, zoals:
 - een entiteiten- of strokendiagram,
 - uniciteits- en totaliteitsbeperkingen,
 - de sleutelvelden en eventuele relaties;
- uit een bestaand informatiemodel van een organisatie afleiden of binnen een bestaand informatiesysteem aan een gewijzigde informatiebehoefte kan worden voldaan en eventueel het model aanpassen door bijvoorbeeld:
 - een entiteiten- of strokendiagram aan te passen.

Gegevensverwerkende systemen

Je kunt:

- een gegeven informatievraag interpreteren en uit vastgelegde gegevens informatie verwerven en presenteren:
 - door kennis van verschillende gegevensverwerkende systemen,
 - door het raadplegen van een gegevensbank zoals Wikipedia,
 - door het toepassen van presentatietechnieken middels een PowerPointpresentatie.

Relationele databases

Je kunt:

- de elementen van een relationeel schema benoemen en de betekenis van de elementen beschrijven, waaronder tabellen, kolommen, velden, sleutels, relaties, uniciteit al dan niet over meerdere kolommen, totaliteit, koppeltabel, datatypen en datavalidatie;
- een informatiebehoefte in een vraagtaal voor een relationele database formuleren, bijvoorbeeld een SQL query (syntax, zie [Bijlage 3](#)), om een selectie van gegevens:
 - (geordend) te tonen,
 - te wijzigen,
 - toe te voegen of te verwijderen uit een of meerdere tabellen;
- op basis van een gegeven casus een passende relationele database met meerdere tabellen, velden, relaties en de juiste datatypen ontwerpen in Access, MySQL, Base of op papier;
 - in een query gegevens uit meerdere tabellen combineren met behulp van:
 - een WHERE criterium, of
 - een INNER JOIN constructie;
- de begrippen zoals vermeld in [Bijlage 3](#) in query's toepassen.

Databasemanagementsystemen

- Je kunt de kenmerken en aspecten van databasemanagementsystemen beschrijven en voor specifieke systemen benoemen en gebruiken betreffende:
 - creatie,
 - raadpleging en wijziging,
 - beveiliging (gebruikerstoegang en transacties),
 - rapportage,
 - toekennen van rechten,
 - datavalidatie,
 - datamining.

Interactie mens-machine

Je kunt:

- mens-machine interactie in voorbeelden van systemen herkennen en de kenmerken ervan benoemen zoals bij een geldautomaat;
- keuzecriteria in het ontwerp, vanuit het perspectief van zowel ontwikkelaar als gebruiker, van mens-machine interactie benoemen en in eenvoudige voorbeelden zoals menufuncties, schermindelingen en schermafhandeling hanteren;
- beargumenteren waarom in een bepaalde situatie een gekozen schermindeling en menufuncties wordt gebruikt.

Systeemontwikkeltraject

Je kunt aan de hand van een voorbeeld voor een systeemontwikkeltraject:

- aangeven of en in welke mate de definitiestudie, de analyse, het ontwerp, de realisatie en de uitvoering volledig en juist zijn uitgevoerd vanuit het perspectief van een ontwikkelaar,
- aangeven wat de geformuleerde informatievraag is vanuit het perspectief van een opdrachtgever,
- het ontwerp van een systeem beoordelen vanuit het perspectief van de opdrachtgever,
- aangeven of het systeem voldoet aan de eisen en wensen vanuit het perspectief van een gebruiker,
- als gebruiker een gerealiseerd systeem (of prototype) testen,
- aan de hand van het voorbeeld rapporteren over onderdelen van het systeemontwikkeltraject.

De opdracht is gebaseerd op de beschrijving van een reeds gerealiseerd systeemontwikkeltraject in de vorm van een casus met uitwerking en documenten over:

- de definitie,
- de informatieanalyse,
- een (database-)ontwerp,
- een testrapport en
- het gerealiseerde systeem.

Je beoordeelt het beschreven systeem en legt daarbij de nadruk op de kritische aspecten van de hierboven genoemde fasen en taken in een systeemontwikkeltraject.

Nieuwe ontwikkelingen

Je hebt informatie ingewonnen over nieuwe ontwikkelingen in concepten, apparatuur en programmatuur;

Je kent het verschil tussen SI en de vanaf 1998 door IEC (International Electrotechnical Commission) gestandaardiseerde binaire voorvoegsels, bij voorbeeld:
kB of KB ($10^3=1000^1$ bytes; kilobyte) en KiB ($2^{10}=1024^1$ bytes; kibibyte)

Domein D: Toepassingen in samenhang

Systemontwikkeling en projectmanagement

- Je kunt de methoden en technieken van projectmanagement en de projectmatige aspecten van systeemontwikkeling beschrijven.

Bijlage 2 Syntax programmeren

Declareren van variabelen

Variabele type	Declaratie
Integer	Dim <i>leeftijd</i> As Integer
Float	Dim <i>lengte</i> As Float
Double	Dim <i>tijd</i> As Double
String	Dim <i>naam</i> As String
Array	Dim <i>namenarray(aantal)</i> as String dimensioneert een array met als hoogste index <i>aantal</i> . Bijvoorbeeld: Dim <i>namen</i> (10) As String dimensioneert een array van 11 elementen De index van een array begint te tellen bij 0

Syntax keuzestructuur

IF THEN END IF

IF THEN ELSE END IF

Na IF kan in de conditie/voorwaarde gebruik gemaakt worden van de operatoren NOT, AND en/of OR.




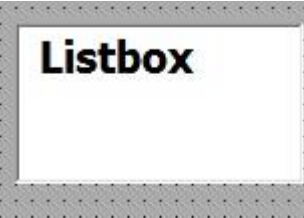


Syntax herhalingstructuur

FOR J=1 to N NEXT J

WHILE (DO) WEND

REPEAT UNTIL

Objecten met hun methoden

Naam	Methode	Voorbeeld	Resultaat
Label	Label1.Text	Label1.Text="Hallo"	
Button	Button1.Text	Button1.Text="Print"	
TextBox	TextBox1.Text	TextBox1.Text="Aap"	
ListBox	ListBox1.Items.Add(...)	ListBox1.Items.Add("Aap")	
	ListBox1.Items.Clear	ListBox1.Items.Clear	
	ListBox1.SelectedIndex	x=ListBox1.SelectedIndex	
	ListBox1.Items.Count	aantal=ListBox1.Items.Count	
	ListBox1.Items.RemoveAt(Index)	Listbox1.Items.RemoveAt(3)	
Check-Box	CheckBox1.Text	CheckBox1.Text="Keuze1"	
Radio Button	RadioButton1.Text	RadioButton1.Text="Keuze1"	
	RadioButton1.Checked	RadioButton1.Checked=True	

Omzetten (Casten)

Bewerking	Functie $y=f(x)$	methode
Variabele met getal naar een string J	CStr(getal)	J=getal.toString
Inhoud string naar integer J	CInt(string)	J=String.toInteger
Inhoud string naar kommagetal F	CDBl(string)	F=String.toDouble

Bijlage 3 Overzicht SQL-instructies

NB Alles tussen [] is niet verplicht. | betekent 'of', ... betekent '1 of meer'. In te vullen gegevens staan tussen < en >.

Basisstructuur Query

Selecteren

```
SELECT [DISTINCT] <kolommen en/of functies>
FROM <tabellen>
    [ WHERE <voorwaarden> ]
    [ ORDER BY <sorteer-kolommen> ]
    [ GROUP BY `<groepeer-kolommen>` ]
    [ HAVING <groep-voorwaarden> ]
```

Creëren

```
CREATE TABLE <naam>
    ( <Kolomnaam> <gegevenstype> [NOT NULL][,] [<kolomnaam>
    <gegevenstype>],
    [PRIMARY KEY (<kolomnaam>) [,(<kolomnaam>)...]])
<gegevenstype> CHAR(1) | DEC(t,d) | INT | SMALLINT zijn standaard SQL-typen
```

Wijzigen

```
UPDATE <tabelnaam>
SET (<kolomnaam>) = <waarde>
[WHERE <voorwaarden>]
```

Invoegen

```
INSERT INTO <tabelnaam> (kolomnaam,[...])
VALUES (<waarde> [...])
```

Verwijderen

```
DROP TABLE <tabelnaam> verwijdert de hele tabel inclusief structuur
DELETE FROM <tabelnaam>
[WHERE <voorwaarden> ] verwijdert één, meerdere of alle rijen.
```

Functies

COUNT(*)	geeft het aantal rijen
SUM(<kolomnaam>)	geeft de som van de waarden
AVG(<kolomnaam>)	geeft het gemiddelde van de waarden
MAX(<kolomnaam>)	geeft de hoogste waarde van de waarden
MIN(<kolomnaam>)	geeft de laagste waarde van de waarden

Vergelijken / logische operatoren

```
= , < , > , <= , >= , of <> om te vergelijken
BETWEEN .... AND ....
    vanaf eerste waarde tot en met de tweede waarde
NOT, AND, of OR om voorwaarden om te keren en te combineren
```

LIKE ? voor één onbekende letter
* voor willekeurig veel letters
IS NULL om te testen of er in een veld iets is ingevuld

Sorteren

ORDER BY <één-of-meer-kolommen> ASC | DESC
ORDER BY rangnummer van de kolom uit SELECT

Subquery

WHERE <kolomnaam> IN (<subquery>)
WHERE [NOT] EXISTS (<subquery>)

Queries hoeven niet te worden afgesloten met ;.

