

## Тема 1

### Информатиката като наука и практика. Представяне, обработка и кодиране на информацията

За темата са използвани основно литературни източници [2], [3], [6].

#### 1. Информация

През целия период на съществуването си хората са опознавали заобикалящия ги свят. Получаването на сведения (информация) за заобикалящия свят, наблюденията на различни области от живота, анализирането на събития и явления, прилагане на натрупаните знания и опит в практиката, предаване на натрупаните знания на следващи поколения са дейности, стари колкото човечеството. Още първобитните хора са оставили изображения в пещерите, които показват различни страни от техния живот, знания и умения. С развитието на човешкото общество се е развиват и начините за събиране, съхраняване и предаване на натрупаните знания. Края на 20 век и началото на 21 век се определят като етап на информационното общество, което се базира на развитието на високите технологии, мобилните комуникации, Internet. Използването на вестници, радио и телевизия са също неразделна част от нашето ежедневие. Чрез всички споменати технически средства ние получаваме информация.

Информация – това е съдържателно сведение, знание за даден обект.

Думата информация е с латински произход - латинската *information* означава сведение, изложение, разяснение. Близки по смисъл с думата информация са думите факти, сведения, знание, съобщение, новина, данни, но същото време всяка от тези думи има специфичен оттенък на значението си.

Информацията може да бъде в различна форма – например: зрителна, слухова, сензорна. Получената информация се съхранява в човешката памет. При общуването между хората информацията може да се обработва, да се предава, да се обменя, да се приема.

Информацията може да се представя в различни форми: текст, числа, схеми, снимки, рисунки, планове, таблици, карти, различни визуални и графични изображения, звук. Може да се използва и комбинация от различните начини на представяне, което е полезно приложимо чрез съвременните технологии. Този комбиниран начин се нарича мултимедия.

За да е полезна за всеки индивид и за обществото, информацията трябва да притежава качества като: достоверност, съдържателност, пълнота, оригиналност, непротиворечивост, актуалност, дълготрайност.

Всеки от нас може да получи собствена информация чрез собствения си опит и дейност. Съществува и общодостъпна информация, до която на практика много хора могат да имат достъп като достъпността до информация е една от характеристиките на информационното общество. В същото време наличието на голям обем разнообразна информация поражда допълнителни проблеми като надеждна защита на информацията (лична и обществено значима).

#### 2. Единици за измерване на информация

Най-малката единица за измерване на информация е 1 бит (bit). Това е информацията, която се получава като се отговори на въпрос, който предвижда две възможности (два възможни отговора): да или не. Когато хвърляме монета възможностите

при падането и са две. Същото количество информация носи и отговора на въпроса: свети ли лампата? Възможните отговори са два: да, когато лампата свети и не, когато лампата не свети. Тези две състояния са „включено” и „изключено”. В информатиката е прието те да се означават с 1 („включено”) и 0 („изключено”). Един бит съдържа информация, която се получава при определянето на едното от две възможни състояния 1 или 0.

Един бит е много малка единица за измерване на информация. По-големи единици за информация се образуват като съответни степени на 2, тъй като са производни на бит, който се определя от две възможни състояния. Използват се следните единици за информация:

Байт -  $1\text{B} = 8 \text{ бита} = 2^3$   
Килобайт -  $1\text{K} = 1024 \text{ B} = 2^{10}$   
Мегабайт -  $1\text{M} = 1024 \text{ K} = 2^{20}$   
Гигабайт -  $1\text{G} = 1024 \text{ M} = 2^{30}$   
Терабайт -  $1\text{T} = 1024 \text{ G} = 2^{40}$

### 3. Информационни дейности и процеси

Хората опознават заобикалящия свят и получават информация за него по различни начини, основно чрез различните сетива, напр. зрение, слух, обоняние, осезание. Получената информация се запомня от човека. Този процес на практика е вид съхраняване на информацията. Хората използват събраната информация за да направят някакви изводи и/или да вземат решение за някакви действия. Този процес на практика е разновидност на обработка на информацията. Когато хората общуват те си предават и приемат информация. Това е процес на разпространение на информацията.

Всички тези процеси могат да имат различно практическо проявяване и реализиране.

Събирането на информацията зависи от използваните възприятия и от тази гледна точка един и същ обект може да се възприеме по различен начин.

Съхраняването на информацията е съществен процес, който позволява нейното многократно използване и запазване във времето. Много са начините за съхраняване на информация: книги, документи, чертежи, снимки, аудио записи, видеозаписи, магнитни носители, оптични носители и др. В процеса на съхраняване на информацията важен проблем, който трябва да се реши е нейното поддръждане по избран начин и критерии, за да се улеснява процеса на търсене и достъп до съхранената информация.

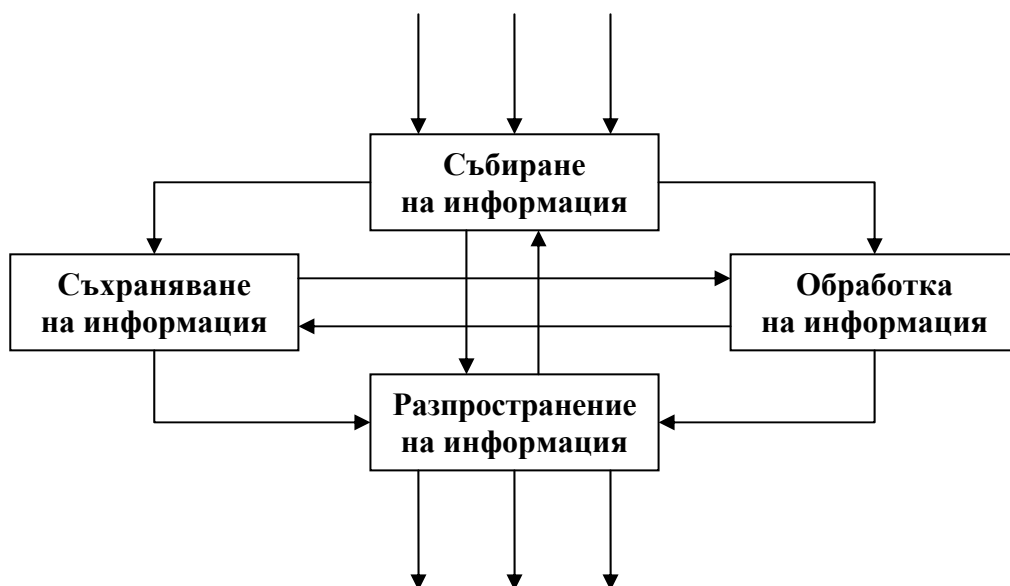
Разпространението на информацията е двустранен процес, за който са необходими източник и приемник на информация. Разпространението на информация може да се осъществява чрез непосредственото общуване между хората, но много често се използват различни технически средства. Това е особено актуално в съвременното общество, което не можем да си представим без радио, телефон, телевизия, интернет, спътници

Преработването на информацията е на практика преобразуването и от нейния първоначален вид във вид и форма за по-нататъшно конкретно приложение. Когато се използват логически, математически, физически методи за обработка на информацията може да се получи и нова информация.

Може да се обобщи, че основните информационни дейности са: събиране, съхранение, обработка и разпространение на информация.

Информационният процес е обединение на тези 4 информационни дейности.

На фиг.1 е представен информационния процес, като обединение на 4-те информационни дейности. Може да се обобщи, че в резултат на информационния процес от дадена информация, която е налична в даден момент на дадено място може да се получи същата или модифицирана информация в друг момент и/или на друго място.



Фиг.1 Информационен процес с 4те основни информационни дейности

#### 4. Предмет на науката Информатика

Натрупаните знания за различни обекти и явления са обособили различните научни направления и изграждане на система на различните науки.

За дълъг период от време информационният процес не бил обект на специални научни изследвания. Ключов момент за развитието на научни направления, свързани с изучаване на информацията е възникването на кибернетиката. През 1948г. Норберт Винер публикува книгата си “кибернетика или управление и съобщения в животните и машините”. Той разглежда кибернетиката като наука , която изучава произволни системи (включително обществените), които са способно да възприемат, съхраняват, и преработват информация и да я използват за управление и регулиране. Информацията е централно понятие в кибернетиката. Информацията, нейните форми на съществуване, закономерностите на нейното проявление, функциониране, представяне, информационния процес, информационните дейности се явяват обект на научно изучаване. С появата на устройства за съхраняване на информация, предаване и приемане на информация на/от далечни разстояния се обособява нов етап в развитието на научните направления, които изучават информацията. развитието на изчислителната техника е от особена важност за развитието на научните направления, свързани с изучаване на информацията и особено с процесите на автоматизиране на информационните дейности.

Информатиката е наука за информацията и основните информационни дейности и процеси както и за методите и средствата за тяхното автоматизиране.

На съвременния етап информатиката включва методи и средства за събиране, съхраняване, обработка и разпространение на информацията с помощта на компютър. Информатиката е относително млада и развиваща се наука.

#### 5. Модели и моделиране

В научната теория и практика не винаги е лесно и възможно да се изучават само реалните обекти и явления. Доказан и широко приложим в научната практика е подхода на използване на модели.

Моделът е материален или мислено представен обект, който в процеса на изучаване замества реалния обект-оригинал, като съхранява негови типични черти и свойства, които са важни за дадено изследване.

Използването на модел позволява да се правят многократни научни експерименти за подробното изучаване. Доказаните резултатите от тези експерименти могат успешно да се приложат в последствие и върху реалните обекти.

Моделирането е процес, при с помощта на модел се изучават свойствата на оригинала.

Моделирането е сложен процес, при който е необходимо да се създават подходящи адекватни модели, които да дават обективни и достоверни резултати при провежданите изследвания.

Възприета е класификация на моделирането. Разглеждат се две големи групи: материално и идеално.

Материалното моделиране се дели на:

- Физическо – когато се използват намалени/увеличени копия на обекта в лабораторни условия;
- Аналогово – с математически уравнения се описват процеси, които могат да имат различна физическа природа, но се подчиняват на еднакво формално описание.

Идеалното моделиране се дели на:

- Мисловно
- Математическо - моделът в този случай се описва чрез езика и средствата на математиката.
- Компютърно – създаване на модели от различни област с използване на компютърната техника. При този подход на практика се налага да се прилагат умения за програмиране, математически методи и методи, специфични за научната област, към която принадлежи изучавания обект (модел).

Повечето математически и компютърни модели са знакови, т.е. представени със знаци.

## **6. Данни**

Хората получават информацията като резултат от наблюдения в много разнообразни форми, включително и чрез емоции. За да може да се използват информационните дейности извън човешкият мозък е необходимо информацията, резултатите от наблюденията да се представят в подходящ вид, да се преработят по подходящ начин и за определена цел. Много често за информацията се представя като знаково съобщение.

Всяка информация, която може да се представи по определен начин чрез крайно множество предварително избрани знаци се нарича дискретна информация.

Данните са дискретна информация, която е смислово определена. За данните се прилагат четирите основни информационни дейности: събиране, обработване, съхраняване и разпространяване.

## **7. Кодирание**

Данните се представят в удобен знаков вид, напр. чрез символи и сигнали. Съвкупността от знаци и символи за представяне на данните се определя предварително и зависи от вида на информацията и поставената цел.

Представянето на информацията (данните) в удобен знаков вид се нарича кодиране.

Код наричаме набор от условни обозначение или сигнали, чрез които се записват или предават предварително определени понятия.

Като пример за популярни кодове можем да споменем: светлините на светофара, морзовият код, ЕГН и др.

Задачата на кодирането е да съпостави елементи от едно крайно множество (данните) на друго крайно множество (избраните условни знаци), т.е. да създаде взаимно еднозначно съответствие между тях. Правилото, по което на едното множество (данните) се съпоставя другото множество (набор от условни знаци) се нарича код, а процесът кодиране. Обратният процес се нарича декодиране. Въпросите, свързани с кодиране,

декодиране и защита на информацията са сложни и актуални в информатиката и са от особена важност при използване на съвременните компютърни информационни технологии.

Съвременните компютри обработват числа, текстова, графична, звукова и видео информация. Всички тези видове информация в компютъра се представят чрез така наречения двоичен код. Използва се набор (азбука) от два символа – 1 и 0. Такова кодиране се нарича двоично. Всяка цифра от двоичния код съдържа в себе си информация 1 бит.

## **8. Математически основи на компютрите**

Числата са едно от най-значимите постижения на човешката цивилизация. Древните народи са използвали различни символи за записване на цифри и числа и различни правила, методи и системи за извършване на пресмятания.

Система за означаване на числата чрез определен брой знаци и символи и правилата за тяхното преставане наричаме бройна система.

Създаването удобна система за означаване на числата (бройна система) се оказва сложен и важен проблем. Решаването на този проблем дава възможност и е в основата на развитието на математиката и съвременните компютри.

### **8.1. Бройни системи**

Всяка от известните бройни системи използва набор от символи, с които се означават определени числа. Този набор от символи се нарича основни знаци. Всички останали числа се получават в резултат на операции с основните числа. Различните бройни системи се различават по използваните основни знаци и начина на записване и изчисляване на останалите числа.

Бройните системи са два основни вида: непозиционни и позиционни.

#### **Непозиционни бройни системи**

При непозиционните бройни системи на даден символ се съпоставя определен количествен еквивалент независимо от позицията, която заема символа в числото. Типичен пример за непозиционна бройна система е римската. Използват се символите I, V, X, L, C, D, M които означават 1, 5, 10, 50, 100, 500 и 1000. Няма значение в коя позиция е някой от тези символи при запис на число – той винаги означава едно и също число (има един и същи еквивалент). Например: VII – I е еквивалент на 1 и в двете позиции. Правилото за определяне на стойността на едно число е следното: четете се от ляво на дясно; Ако една цифра е по-голяма или равна на следващата, то тя се добавя към общата стойност. В противен случай се изважда. Примери: XII, IX.

В римската бройна система пресмятанията са били практически невъзможни. Тази система има само ограничено приложения а много непозиционни бройни системи са отпаднали.

#### **Позиционни бройни системи**

Арабските цифри 0-9 и правилата за записване на числа с тях са се оказали много удобен начин за извършване на пресмятания и тази система е приета в целия свят.

При позиционните бройни системи значението на всяка цифра се променя в зависимост от нейното положение (позиция, тежест) в последователността от цифри в записа на числото.

Във всяка позиционна система се избират определен брой символи чрез които се записват всички числа и те се наричат цифри.

Броят на различните цифри, допустими при запис на число, се нарича основа на бройната система.

В общия случай, ако се използват на  $p$  брой цифри, основата на бройната система е  $p$  и бройната система се нарича  $p$ -ична. Едно цяло число  $Z$  се представя в позиционна бройна система с основа  $p$  по следния начин:

$$Z = a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0$$

Където  $a_i$  са цифрите от съответната бройна система а  $p$  е нейната основа.

## 8.2. Видове позиционни бройни системи

### Десетична бройна система

Цифрите, които използва десетичната бройна система са 0-9. Те са 10 на брой и от там основата на бройната система е 10. Всяко десетично число  $N$  се представя по следния начин:

$$N = a_k 10^k + a_{k-1} 10^{k-1} + \dots + a_1 10^1 + a_0 10^0$$

където  $a_k$  са цифрите на числото, а степенните показатели  $k$  задават позицията (тежестта) на съответната цифра в записа на числото.

Числото 456 ще се представи по следния начин.

$$456 = 4 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 6 \cdot 10^0$$

Тъй като стойността на всяко десетично число е сбор от произведенията на цифрите му със степен на числото 10, то самите цифри могат да се получат като остатъци при деление на числото на 10.

### Шестнайсетична бройна система

Символите (цифрите), които използва шестнайсетичната бройна система са: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Те са 16 на брой и от там основата на бройната система е 16. На цифрите A, B, C, D, E, F се съпоставят числата 10, 11, 12, 13, 14, 15 от десетичната бройна система.

Числото  $N$  в 16-тичната бройна система се представя по следния начин:

$$N_{(16)} = a_k 16^k + a_{k-1} 16^{k-1} + \dots + a_1 16^1 + a_0 16^0$$

където  $a_k$  са цифрите на числото, а степенните показатели  $k$  задават позицията (тежестта) на съответната цифра в записа на числото.

Числото  $1A8_{(16)}$  ще се преобразува в десетично като се приложи горната зависимост:

$$1A8_{(16)} = 1 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0 = 424_{(10)}$$

Съществува строго математическо правило и за преобразуване на числата от 10-тична в 16-тична бройна система

### Двоична бройна система

Двоичната бройна система използва цифрите 1 и 0. Те са две на брой и затова основата на бройната система е 2.

Числото  $N$  в двоична бройна система се представя по следния начин:

$$N_{(2)} = a_k 2^k + a_{k-1} 2^{k-1} + \dots + a_1 2^1 + a_0 2^0$$

където  $a_k$  са цифрите на числото, а степенните показатели  $k$  задават позицията (тежестта) на съответната цифра в записа на числото.

Двоичното число  $111001_{(2)}$  ще се преобразува в число от десетичната бройна система, като се използва тази зависимост:

$$111001_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 57_{(10)}$$

Съществува строго математическо правило и за преобразуване на числата от 10-тична в двоична бройна система.

Едно и също число се представя в различните бройни системи с различен брой цифри. Тази характеристика е важна, когато се реализират технически устройства, които обработват числова информация. Изчислено е, че троичната бройна система е най-

икономична по отношение на поддържане на обема памет за техническо представяне на числата. Следваща по този показател е двоичната бройна система. На практика реализирането на техническо устройство с две различни стабилни състояния е по-просто, отколкото реализиране на устройства с три стабилни състояния. По тази причина съвременните компютри използват двоична бройна система.

### 8.3. Събиране и умножение на числа в двоична бройна система

Познаването на двоичната бройна система означава и познаване на правилата за извършване на пресмятания с двоични числа.

#### Събиране на двоични числа

При събиране на двоични числа се започва със събиране на цифрите от най-дясната позиция. Правилото е следното:

събиране	0	1
0	0	1
1	1	10

При сумиране  $1+1$  като резултат в съответната позиция се записва 0 и се получава пренос от една 1 в съседната лява позиция.

Изваждането на двоични числа е обратно на събирането и е напълно аналогично с това на изваждането на десетични числа.

#### Умножение на двоични числа

Таблицата за умножение на двоични числа е следната:

умножение	0	1
0	0	0
1	0	1

Делението на двоични числа се извършва чрез умножение и изваждане.

## 9. Логически основи на компютрите

### 9.1. Логика и съждения

Закономерностите на мисленето са предмет на изучаване от науката логика. Наименованието на тази наука идва от гръцката дума “логос”, което означава дума, понятие, мисъл, разум.

В живота ние общуваме, като изказваме или записваме различни мисли. За някои от тези мисли може да се зададе въпроса истина ли е или не; вярно или невярно е това, което е изказано.

Изречение, за което може да се зададе въпросът дали е вярно или невярно се нарича съждение.

Специален дял от науката логика, който изучава съжденията се нарича двузначна логика. Основите на двузначната алгебра са поставени от английския математик Джордж Бул и по тази причина двузначната алгебра се нарича и още и булева алгебра. Бул доказва, че съществува аналогия между алгебрическите и логическите действия, тъй като и двете предполагат само два варианта на отговор – истина или лъжа; 1 или 0.

Булевата алгебра използва три основни операции: И, ИЛИ, НЕ, които позволяват да се извършва събиране, изваждане, умножение, деление и сравнение на символи и числа. По този начин Бул описва подробно двоичната бройна система.

## 9.2. Основни операции със съждения

Съждение, което не съдържа в себе си друго съждение се нарича просто. Например: “Квадратът е четириъгълник” е просто съждение. Верността на простото съждение се дава с един от отговорите: истина или лъжа.

Съждение, което се състои от няколко прости съждения се нарича сложно. Например: “Числото две е четно и числото две е просто” е сложно съждение. Верността на сложното съждение се определя чрез верностните стойности на съжденията компоненти.

В булевата алгебра съжденията се означават с имената на логически променливи, които могат да заемат само две значения:

истина – 1    или

лъжа - 0

Да разгледаме основните логически операции за две произволни логически променливи  $x$  и  $y$

### Отрицание

$x$	NOT $x$
0	1
1	0

### Дизюнкция

Дизюнкцията е сложно съждение, което е изградено от две прости съждения, свързани със съюза “или”. Дизюнкцията е вярна, когато поне едно от двете съждения компоненти е вярно. Дизюнкцията съответства на логическо събиране. Означава се с  $\vee$  или **OR**.

$x$	$y$	$x \vee y$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

### Конюнкция

Конюнкцията е сложно съждение, което е изградено от две прости съждения, свързани със съюза “и”. Конюнкцията е вярна, когато и двете съждения компоненти са верни. Конюнкцията съответства на логическо умножение. Означава се с  $\wedge$  или **AND**.

$x$	$y$	$x \wedge y$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

В булевата алгебра се използват и операции изключваща дизюнкция, импликация (логическо следствие), равнозначност.

Въпроси:

1. Що е информация? Какви форми на представяне на информацията знаете?



2. Какви са единиците за измерване на информация?
3. Какви са основните информационни дейности?
4. Какво е информационен процес?
5. Какъв е предмета на науката информатика?
6. Какво е моделиране и какви са видовете моделиране?
7. Какво е код и кодиране на информацията?
8. Какви са видовете бройни системи?
9. Как се представят числата в доична бройна система?
10. Как се извършва събиране и умножение на числа в двоична бройна система?
11. Какво е съждение?
12. Какви са основните операции със съждения?