

ИНФОРМАТИКА. Информация. ИНФОРМАЦИОННИ ПРОЦЕСИ

Информатика. Връзка с другите науки.

Обединяването на области от математиката, телекомуникациите, автоматиката, компютърната техника, лингвистиката, формалната логика, теорията на програмирането и управлението породи нова синтетичната научна дисциплина - информатика, която безспорно е едно от водещите съвременни направления с теоретичен, методологичен и приложен характер.

Предмет на информатиката най-общо казано са процесите, методите и средствата за получаване, пренасяне, съхранение, класификация, оценка и анализ на информация от различни вид и в различни условия с цел облекчаване, ускоряване, подобряване и заместване на човека във всички сфери на интелектуалната му дейност.

Информатиката се заражда и развива като наука в годините след Втората световна война в резултат на настъпилата научно-техническа революция, която в наши дни прерасна в информационна революция. Предпоставките за това бурно развитие са големите успехи на теорията и технологиите в областите на комуникациите, появата на нова надеждна и с ниска стойност елементна база, огромния напредък на изчислителната и информационно-обработващата техника, изразяващ се в надеждно съхранение на огромни масиви от информация, обработвани с голяма скорост, развитие на разнообразни периферни средства за преобразуване и представяне на информация, разработване на методи и програмно осигуряване, послужили за основа на развитието на бази данни от най-различно естество и с най-различен обем, обединени чрез новите средства за телекомуникация в мултимедийни компютърни мрежи, обединени в единна световната мрежа - INTERNET. Така наречения информационен взрив в съвременното общество е резултат на непрекъснатата надпревара и стимулиране на възможностите и потребностите от информация и информационнообработваща техника и технологии във всички области и дейности на живота. Обединяването на енергомеханични и информационни устройства доведе до създаването на сложни програмноуправляеми индустриални и изследователски системи и до интелектуални движещи се автомати, така наречените роботи. Съвременните роботи имат вградени сензорни датчици и системи с обратни връзки, чрез които получават информация за средата, в която действуват и могат да контролират разумно поведението си. Нещо повече днес роботи могат да общуват и взаимодействуват помежду си както и да използват бази знания и

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

експерти системи чрез телекомуникационни връзки. Такива системи, в които се осъществява взаимодействие, обмен на информация и управление между компютърни системи с изкуствен интелект и сложни енергомеханични технически системи добиха гражданственост под термина телематика.

Търсенето на специалисти по информатика нараства все повече и повече. Информатиката навлезе и в образователните програми на всяко ниво. Редица университети откриха специалност информатика с различни профили.

Днес в развитите страни разходите, свързани с така наречената индустрия за получаване и обработка на данни и знания са съизмерими и вече надвишават разходите за енергетиката.

Медицинска информатика

Медицинската информатика е самостоятелно направление на информатиката, изучаващо, развиващо и прилагащо теорията и принципите на предаване, преработка и съхраняване на информация във всички области и на всички нива на медицинската наука, практика и управление, отчитайки специфичните особености на информационните процеси в медицината.

Предмет на медицинската информатика е изработване на информационни модели, програми и системи отразяващи сложността на медицинския трудов процес във всичките му аспекти - профилактичен, диагностичен, терапевтичен, прогностичен, научно-изследователски, образователен, социално-икономически и системно-управленчески с цел оптимално използване на всички ресурси чрез автоматизиране на управлението на тези процеси.

Медицината безспорно е най-голямата по обем на знания, факти и данни област на човешката дейност, изискваща запомняне, достъп, обработка и анализ на огромни информационни масиви с разнообразен произход - словесни описания, числови и кодови данни, цифрови записи на физиологични, физични и химични явления, едно-, дву- и тримерни графични и картинни изображения на процеси и обекти и т.н. Ефективното използване на тези информационни масиви изисква тяхното организиране в бази

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

данни, на чиято основа се изграждат медицински информационни и експертни системи, които позволяват събиране и ползуване на информация от неограничен брой различни източници и потребители, отстоящи на произволни разстояния един от друг. Това е възможно благодарение на съвременните информационни технологии, предлагащи големи компютърни мощности, разнообразно системно и приложно програмно осигуряване, надеждни телекомуникации, гарантиращи обмен на информация в компютърни мрежи на всякакво ниво - от локални болнични мрежи до INTRENET и WWW. Най-после съвременната медицинска техника (различните видове скенери, автоматични анализатори, записващи, възпроизвеждащи и измерителни устройства и т.н.) имат вградени микропроцесори и/или са пряко свързани с компютърна система.

Развитието на съвременната медицина е немислимо без внедряване на най-новите постижения на информационните технологии в медицинската наука, образованието, клиничната практика и управлението на здравеопазването. За тази цел е необходимо да бъдат привлечени екипи от инженери, математици, програмисти, икономисти, системни аналитици, които освен тясно професионални знания и умения трябва да притежават познания в областта на медицината и да бъдат детайлно запознавани със спецификата на медицинската проблематика, изразяваща се в проектиране, създаване, развитие, усъвършенстване и поддръжка на медицински информационни системи, медицински технически системи, медицински програмни продукти. Не по-малко важна е и обратната задача - медици и биолози да получат знания в областта на информатиката, да овладеят методологията и принципите на получаване и преработка на информация, за да намерят форми, средства и език, с който да опишат информационните проблеми и задачи в тясната си професионална област и да участвуват активно и компетентно в процесите на решението им.

Информация. Опит за определение

Информация е един от най-често срещаните термини не само в науката, но и в обществения живот. Понятието информация има много страни и определението му зависи от изходните предпоставки при разглеждането му.

Традиционното схващане за информацията като сведение или съобщение за нещо, предназначено за осведомявани или осведомяващи се, покрива латинския

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

първоизточник *informo* - разяснение, осведомяване. В този смисъл различаваме техническа, медицинска, икономическа и т.н. информация. *Средствата* на информацията са говорът, печатните материали, сигнализиациите, радиото, телевизията, изложбите и т.н., а *формите*

й са буквено-цифрени символи, таблици, рисунки, чертежи, модели, акустични, светлинни, електрически и електромагнитни сигнали и т.н.

Всяко съобщение има свой смисъл, който се разкрива напълно само, ако информацията се възприема от получателя за когото е предназначена. От тук се прави грешният извод, че информацията е субективно понятие. Самият Норберт Винер определя информацията като “ означението на съдържанието (на сигналите), получени от външния свят в процеса на приспособяването ни към него и приспособяване на нашите чувства към него.” Информацията обаче като съобщение, което изисква от получателя определени действия, съответстващи на смисъла на съобщението, не преминава непременно през нашето съзнание, напр. регулацията на вътрешните органи, приспособителни реакции при животните и други, т.е. информацията не може да се приеме за чисто субективна категория или феномен, свързан с човешката психика. Нещо повече, някои философски течения схващат информацията като “отразено разнообразие” и свързват информационните процеси с понятието “отражение”, като стигат до другата крайност - информацията да се приеме за чисто обективно явление. Безспорно информацията е отражение, но не всяко отражение може да се приеме за информация. Информацията, от гледна точка на организацията и функционирането на сложни системи, е свързана с особеностите на тези системи и преди всичко с процесите на целесъобразно управление, изразяващо се във вземане на решение, изготвяне на адаптивни програми и оптимални стратегии за постигане на целите на системата. По думите на Брилюен “макар информационните процеси да протичат като обективни явления, независещи от адресанта, смисълът и значението на получената информация могат да бъдат субективно различни за различни адресанти”. Съобщението “отделя” информация само, когато бъде възприето от потребителя. Така например всеки документ, в най-широкия смисъл на думата, (публикация, книга, филм, медийна изява), който е носител на информация, предава тази информация на неизвестния адресант, когато бъде открита и възприета от него. В този смисъл основната разлика между *документ*

и
съобщение

се състои в това, че документът е неадресиран и е активно търсен от потребителят на информация, докато съобщението е пряко адресирано и възприемано от получателя.

Информацията не е материална същност, а начин на описание на взаимодействие между източника на съобщението и получателя му, т.е. информацията не трябва да се разглежда като характеристика на съобщението, а като отношение между

съобщението и потребителя. Казаното до тук се събира като във фокус в чудесното възклицание на Харкевич: “Там където започва информацията, започва животът !”.

От икономическа гледна точка, като резултат от целесъобразен труд, със специфични средства и предмет, информацията е стока,. Два основни белега отличават информационният продукт на пазара. продажбата (обменът) на информация всъщност е продажба на едно копие, което може да бъде тиражирано, разпространявано и продавано многократно без ограничения в рамките на авторските права и договорености, т.е. притежателят на информация запазва тази информация и след продажбата. При експлоатацията информацията не намалява и не се променя, нещо повече тя може да бъде използвана едновременно от много потребители неограничено дълго време.

Недостатъчната информираност на членовете на производствени колективи влияе по различен начин на реалните икономически загуби от неинформираност. С намаляването на тези загуби се занимават екипи от икономисти, аналитици и информатици, които предлагат различни методи за намаляване на загубите, основаващи се на различни модели, най-приемливите, от които приемат *логаритмичния ефект от информираността*, който отчита, че печалбата от увеличение на контингента на информираните специалисти на някакво ниво е пропорционален на логаритъма от относителното увеличение на този контингент. При това от изключително значение е информираността на лицата от високите рангове в производствената йерархия, които по правило са малка част от организацията. Генералният извод от анализа на този модел е, че ефектът от информираност е толкова по-голям, колкото по-информирани са високите йерархични нива и следователно стратегия за едновременна информираност на всички е нерационална и непечелива.

Количество информация

Необходимостта от прецизиране на понятието информация, най-вече от количествената му страна, е пряко свързано с развитието на теорията на информацията, развита в края на първата половина на века, като теоретична основа на бързо развиващата се телекомуникационна техника. Безспорен приоритет в тази област имат Н. Винер, Кл. Шенон и Н. Колмогоров, чиито първи работи, свързани с определението на информацията като вероятностен процес, дават първоначален тласък за развитието не само на теоретичните проблеми на информатиката и решаване на чисто технически проблеми, но оказват силно влияние във всички области на науката,

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

производствено-икономическата и социалната сфера на живота, превръщайки се в мощен двигател на съвременната научно-техническата революция, родила съвременното информационно общество.

Вероятностното определение на информацията от Шенон се оказва неприложимо за решаване на типични психологически, социологически, лингвистични и управленчески задачи, което довежда до развитие на теория на семантичната информация и разработване на проблеми за полезността и ценността на информацията.

За разлика от понятието информация, което се оказва твърде сложно за еднозначното му определение, понятието *количество информация* е дефинирано еднозначно, при това без да се използва термина информация. Количество информация на вероятностна основа е определено за пръв път през 1928 г. от Хартли, като се предполага, че информация са само съобщения, които намаляват съществуващата до получаването им неопределеност за някакво знание, ситуация, процес и т.н. Намаляването на неопределеността изисква винаги избор на един или няколко елемента от дадена съвкупност. Ако дадена неопределеност (до получаване на информацията- съобщение) може да се представи като избор от даден равновероятен брой хипотези N и ако получената информация отстранява тази неопределеност с посочването на една от тези хипотези, то като мяра за количеството информация I може да се приеме зависимостта

$$I = \log_2 N = \text{ld } N,$$

която удовлетворява условието за адитивност, отразяващо факта, че количеството информация от две последователни съобщения е равно на сумата от количеството информация на всяко от двете съобщения (c ld е означен логаритъм при основа 2).

Приема се, че съобщение, разрешаващо най-простата алтернатива с два възможни изхода (съобщение от типа "да" или "не") е най-малкото количество информация, наречено от Тюки **бит** (**bit** - съкратено от *binari digit* - двоична единица). Уравнението на Хартли, при отчитане на предположението, че са налични N равновероятни хипотези, т.е. всяка хипотеза е с вероятност за приемане $p = 1/N$, може да се запише във вида

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

$$I = -\log_2 p$$

За доизясняване на количеството информация бит ще приведем няколко примера - задачи:

Какво количество информация съдържа система с 16 равновероятни състояния ? - От

$$I = \log_2$$

$$N = \log_2$$

16 = 4 /бита, т.е. с поредица от четири отговора "да" или "не" може да се избере (познае) всяко от 16-те състояния.

Колко двоични елемента (използващи само два сигнала или символа) са необходими за представяне на 24- буквена азбука ? - $I = \log_2 24 = 4.58$ бита и тъй като броят на елементите е цяло число, закръгляваме нагоре - 5 елемента, които ще осигурят двоичното кодирането на $2^5 = 32$ различни буквени знака.

Какво количество информация кодира една колбичка на зрителния анализатор-, която различава над 250 степени на яркост и над 500 цветове оттенъка ?

$$I = \log_2 256 + \log_2 512 = 17 \text{ бита.}$$

За измерване на по-големи количества информация се използват кратните на бит единици Кбит (kbit), Мегабит (Mbit) и Гигабит (Gbit), като

$$1 \text{ kbit} = 2^{10} \text{ bit}; 1 \text{ Mbit} = 2^{20} \text{ bit}; 1 \text{ Gbit} = 2^{30} \text{ bit}$$

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

В информатиката по-често се използват единицата byte (байт), която е количеството информация равно на 8 бита, т.е. $1 \text{ byte} = 8 \text{ bit}$, или избор на едно от $2^8 = 256$ възможни състояния (хипотези, символа). Аналогично се дефинират Кбайт (kB), Мегабайт (MB) и Гигабайт (GB) -

$$1 \text{ kB} = 2^{10} \text{ byte}; 1 \text{ MB} = 2^{20} \text{ byte}; 1 \text{ GB} = 2^{30} \text{ byte}$$

За сравнение информацията в един говорим език е около 10^6 бита, а човешката памет се оценява на около 10^{12} бита.

10
15

бита; книга с 500 страници е приблизително 1 MB, а персоналните компютри имат оперативна памет от порядъка на 1 - 64 MB, докато външните памет (хард диск) достигат 20 GB.

На практика състоянията на системата не са равновероятни, т.е. изборът на всяка от N -те хипотези се осъществява със собствена вероятност p_i , като i е поредният номер в последователността от хипотези (състояния на системата). В този случай количеството информация на източника се дава от известният израз на Шенон

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

означаван по аналогия с термодинамиката като *ентропия* или *негентропия* поради отрицателния знак пред сумата. От тази зависимост следва, че максимално количество информация се предава в случаите, когато вероятност-та за поява на всяка хипотеза е една и съща. Този извод е отправен момент при разработване на методи за оптимално кодиране с цел максимално предаване на информация за единица време.

Количеството информация, предавано за единица време, наричаме *информационен поток* и се измерва в

бодове (на името на Бодуана) като $1 \text{ Bd} = 1 \text{ bps}$ или бит/сек (bit per second, бит за секунда).

Производни единици за информационен поток са кбит/сек и мегабит/сек, респ. kbps и Mbps. Съвременните устройства за жично предаване на данни (модеми) се предлагат

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

със скорост на предаване на данните 14.4 и 28.8 kbps, са достигнати и скорости 100 kbps. Информационният поток, възприеман от сетивата на човек се оценява на 10^9

бода, от които се обработват не повече от 100 бода, а в кратковременната памет попадат около 10 бода, от които се запаметява дълговременно само 1 бит.

Етапи на обработка на информация

В процеса на обработка на информация разграничаваме следните етапи:

1. Предварителна подготовка - включва: *избор на обектите* (случаен, квази случаен, изборен планов), **МИНИМАЛНИ**
я брой
изследвани обекти,
описание на изследваните характеристики
на обекта, съставяне на
структура (модел) на данните
и
планиране на методите за събиране на информация

2. Събиране (получаване) на информация - използват се няколко основни начина за получаване на информация:

- *измерителни устройства и системи* за измерими данни при пасивен (наблюдение) или активен (отговор на обекта на управляеми входни въздействия) експеримент,

- *преброяване на описателни (категорийни) данни,*

- *експертна оценка* на специфични информационни характеристики на обекта,

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

- *използуване на готови (архивирани) информационни масиви и бази данни* за даден обект или група обекти, който може да се осъществи с пренос на материалния носител (дискета, разпечатка и т.н.) или по телекомуникационен път в компютърни мрежи. (Въпросите за пренос на информация и компютърни мрежи се разглеждат отделно).

Според начина на постъпване на информацията в компютъра различаваме автоматично (директно) въвеждане - чрез съответни преобразуватели и мануално (ръчно) въвеждане - от клавиатурата, диджитайзер, баркод-четец и др.

3. Контрол на въведената информация - удостоверява достоверността на данните чрез :

- *сравняване (верификация)* с оригинални данни, ако има такива,

- *редундантно въвеждане* с шумоустойчиви кодове или по два независими канала и последващо сравняване и отстраняване или коригиране на различията,

- *параметричен контрол*, изразяващ се в установяване на допустими стойности за съответната величина в определен интервал

- *логически контрол* - проверяващ непротиворечивостта на група данни в съответствие със зададени правила (алгоритъм за съвместимост)

4. Първична обработка - свързана е преди всичко с прилагане на алгоритми за *компресия (свиване)*

на данните,

филтрация, прекодиране

и

прегрупиране

на въведената информация преди да бъде записана на външен носител .

5. Съхранение и архивиране - записване на първично обработената или оригинално постъпващата информация върху надежден външен носител с цел по-нататъшна обработка или размножаване (копиране) и разпространение. Обикновено се правят поне два записа - оригинален (запасен) и работен.

6. Същинска обработка и анализ - изпълняват се програма или комплекс от програми в зависимост от вида на данните и целта на обработката. Най-често се прилага документна, математико-статистическа, моделно-логическа или евристично обусловена обработка на данните с цел идентификация (раз-познаване) на обекта или състоянието, позволяващи извършване на класификация (диагностика), прогнозиране или вземане на решение на основата на проведен анализ на данните в съответствие с алгоритъма на поставената задача.

7. Документиране - резултатите от обработката могат да се документират като определени коефициенти, сравнени със зададени норми, таблици, графики, разпределения, структури, модели или словесни термини и твърдения. Документирането може да е директно видимо - на монитор или запис върху материален носител, хартия, плака или кодиран запис върху външен носител, изискващ визуализиране. Частният случай на обработка на акустична информация не води до промяна на общата стратегия на обработка и документиране.

8. Актуализация - наложителна е във всички случаи, когато данните за обекта са променливи и са свързани с обобщаващи производни характеристики. Актуализацията може да бъде частична, т.е. обхваща само група данни и да се провежда регламентирано (периодично) или когато се налага. На актуализиране подлежи и цялостното програмно осигуряване, въвеждащо нови функции, подобрения и ускоряване на цялостния процес на обработка на информация.

Предаване на информация

Процесът на предаване на информация започва с източника (подателя) на съобщението, което след съответни преобразувания по канала за връзка достига до адресанта (получателя) като информация. На фиг.1 е представена структурата на процеса за пренос на информация с обособени функционални блокове.

съобщение

информационен канал

информация

система за връзка

За да бъде възможно предаване на информация по канала за връзка е необходимо:

1. Предавателят и приемникът да използват един и същи разбираем еднозначно за двете страни *език*, т.е. да се условят за един *списък (азбука)* от знаци, букви или други символи, които да си съответствуват;

2. съобщението трябва да приеме *форма, съобразена с канала за връзка*, като бъде подходящо описано с приетата азбука на сигналите, с други думи казано, да бъде кодирано.

Кодираното съобщение се пренася през канала за връзка чрез **сигнали**, чието измерение съвпада с това на физическия им носител, който по принцип може да бъде всякакъв вид енергия или вещество. Действителният носител на информация не е самият сигнал, а някой негов параметър (амплитуда, честота, фаза продължителност, концентрация и т.н.), който наричаме *информационен параметър*.

Сигналът “запомня” информацията, която трябва да пренесе, чрез *модулиране*

на информационния му параметър. Макар и да отразяват явлението, за което носят информация, сигналите са относително независими от него. Сигналите не пренасят енергия и информационното им значение не зависи от вида на носителя. Сигналите, които могат да са с най-различна природа трябва да удовлетворяват условието за *изоморфизъм*,

т.е. да се запазват съдържанието на предаваното съобщение при смяна на физически различни носители в процеса на предаване на съобщението. Изкривяване на предаваната чрез сигнали информация може да се дължи както на нарушения на изоморфизма, породени от дефекти на информационния носител, така и на външни смущаващи предаването източници, които наричаме

шум.

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

Според характера на информацията, която пренасят сигналите, биват *осведомяващи* (носеци описание) и *изпълнителни или командни*, които изискват изпълнение на определено действие.

Според времевите характеристики различаваме **дискретни и аналогови** (непрекъснати) сигнали. Чрез квантуване по амплитуда и дискретизация по време всеки аналогов сигнал може да се представи като поредица от дискретни сигнали. Докато при аналоговите сигнали информационният параметър може да има произволна стойност (във физически ограничен диапазон) във всеки момент, то дискретните сигнали имат ограничен, макар по-някога твърде голям брой възможни стойности (кванти). Докато квантуването по амплитуда се определя от изискванията за точност или допустима грешка при възпроизвеждането на сигналите, дискретизацията по време зависи от най-бързите промени на аналоговия сигнал, подложен на дискретизация, които се означават като горна гранична честота - f в честотния спектър на сигнала. Изведен от теоремата на отчетите (теорема на непрекъснатостта) на Шенон - Котелников, минималният интервал Δt , през който трябва да се отчита стойността на амплитудата на аналоговия сигнал за да бъде възпроизведен без грешка ϵ : $\Delta t = 1/2f$, т.е. аналогов сигнал с продължителност

T
и горна гранична честота f трябва да се кодира с N дискретни стойности, определени от израза $N = T/\Delta t = 2Tf$, напр. 1 секунда ЕКГ с $f = 40$ Hz изисква 80 отчета, т.е. информационното съдържание на едносекундна ЕКГ предавана през 10 битов аналого-цифров преобразувател (грешка по-амплитуда по-малка от една хилядна) е 800 бита.

Кодиране на информация

Съобщенията, които се предават с дискретни сигнали, представляват комбинации от различен брой елементарни сигнали (букви). Пълният набор от различните елементарни сигнали наричаме *азбука на сигналите*. Процесът при който се описва едно съобщение с дадена азбука на сигналите наричаме **кодиране**

e

Превеждането на едно съобщение от една азбука на друга наричаме *прекодиране*,

а процесът на извличане на информационното съдържание *декодиране*.

Броят на буквите (елементарните сигнали), които съставят кодираното съобщение наричаме *значност на кода*

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

. В зависимост от постоянството на значността на кода различаваме равномерни, напр. петзначния код на Бодо и неравномерни кодове, напр. Морзовата азбука, в която броят на знаците варира от 1 до 4. Недостатък на неравномерните кодове е необходимостта от предаване на разделящ знак (пауза). Броят на съобщенията N , които могат да се предадат от равномерен код с значност z и с азбука от n знака (букви, символи или сигнали) е $N = n^z$

. Най-често се използва двоичен код (

0
и
1
;
+
и
-
;
да
и
не
) , който е технически най-лесно и най-надеждно осъществим. С двоичния код с z разряда може да кодират 2^z

елементарни съобщения, т.е. кодирането на кирилица и латиница с малки и големи букви, цифрите от десетичната система и препинателни и специални знаци с общ брой $128 = 2^7$

изисква 7-разряден код. Такъв код, напр. е

ASCII

кодът, който е най-често използваният в компютърните системи като стандарт.

Главни характеристики на кодовете са тяхната икономичност и *шумоустойчивост*. Икономичността на кода се оценява от минималния брой сигнали, необходими за предаване на едно съобщение. Шумоустойчивостта на кода е качеството да се възпроизведе първоначалното съобщение, пренасяно от сигнали през зашумен канал за връзка. За повишаване на надеждността на пренасяните съобщения се разработват специални шумоустойчиви кодове, наричани коригиращи се кодове, напр. кода на Хеминг. За реализирането на коригиращи се кодове се използват сигнали, които освен основната информация носят допълнителна информация за откриване и коригиране на възникнала поради шум грешка в процеса на предаване.

“Излишното” , не безусловно необходимото за кодиране на съобщението количество информация, предавани по канала за връзка наричаме **редунданс**. Възможността да

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

разпознаем образ, буквен или смислен текст, когато липсва част от информацията, е възможно само защото информацията предварително е била представена редунадно. Колкото по-голям е редунадансът в едно съобщение, толкова по-шумоустойчиво е то, но и по-обемно, т.е. по-малко ефективно. Компромисът между надеждност и икономичност се решава при конкретния проблем за пренос на информация, напр. при космическите полети се предвиждат не само коригиращи се кодове, но и редунадантност на елементите, структури, устройства и канали за връзка, чрез дублирането им. Говоримите езици имат редунаданс 70-80%, докато буквеният редунаданс е около 50 %.

Канал за връзка

Процесът на предаване на информация предполага разделяне на изпращащия и получаващия съобщението в пространството или във времето или двете заедно. Предавателят и приемникът на информация са свързани посредством *канала за връзка*, фиг.1. каналът за връзка най-често се състои от последователно свързани, различаващи се по физичната си природа информационни носители, които функционират с различни кодове и различни азбуки (телефонни и линии, радио и TV-каналы и т.н.) .

Основна характеристика на канала за връзка е неговата **пропускателна способност**, т.е. количеството информация, което може да бъде пренесено през канала за връзка за единица време. Пропускателна способност подобно на информационния поток се измерва в бодове или битове за секунда - Bd, Kbps и т.н.

Ако в канала за връзка могат да се предават n различни вида сигнали по m сигнала в секунда за всеки сигнал, то максималното количество информация I , което може да се предаде по канала за връзка, ще бъде равно на максималното количество информация, което може да се кодира чрез азбука от n букви (сигнала) при използването на m -значен код, т.е. $I = \log_2 n^m = m \log_2 n$.

За пропускателната способност C на информационен канал, пренасящ вълнови процеси, може да се приеме релацията $C \approx F$, т.е. пропускателната способност на канала в бодове приблизително числено е равна на честотата на пренасяния вълнов процес в херци. Това съотношение е пряко следствие от основната теорема за отчетите (непрекъснатостта) на Шенон - Котелников, като свързва пропускателната способност на канала C и специфичното количество информация- на

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

източника C , като утвърждава, че съобщението на изхода на източника на информация може да се кодира винаги така, че средната скорост на предаване да се доближи до стойността C/I знака (букви) в секунда. Предаването на съобщения с по-голяма средна скорост е принципно невъзможно.

При пренасяне на съобщения през канала за връзка, сигналите с които е кодирано съобщението, са подложени на различни смущаващи въздействия (шумове), които могат да променят сигналите дотолкова, че при декодирането им да бъде невъзможно извличането на оригиналното съобщение. Оценката на незашумеността (чистотата) на канала за връзка се прави най-често с отношението на мощностите на сигнала и шума - *сигнал/шум*.

Когато това отношение е по-малко от

1

, приемането на сигнали в общия случай става невъзможно. На практика действителното количество информация, което се пренася по канала за връзка, е по-малко от пропускащата му способност, което позволява правилно приемане на сигналите при повишаване на шумовете до определено енергетично ниво при известен спектър.

За повишаване на пропускаща способност на канала за връзка се прилагат различни методи и средства под общото название "борба с шума". Най-използуваните методи за борба с шума са коригиращите се (автокоригиращи се) кодове, канали с дискретно кодиране, паралелно предаване по няколко канала или с няколко информационни параметъра, цифрово или аналогово филтриране на зашумения сигнал, многократно предаване на едно съобщение през регламентирани интервали за синхронизация между предавателя и приемника с цел натрупване на полезния сигнал и отстраняване на шума със статистически методи. Последният от изброените методи позволява приемане на съобщението и при сигнал/шум по-малък от 1. Във всички случаи, изискващи по-голяма надеждност на предаването на информация, се налага предаване на допълнителна шумозащитна (редундатна) информация, което изисква допълнителни средства и апаратура.

Информационни процеси в биологични обекти

Без да се навлиза в подробности трябва да се отбележи, че информационните процеси при живите организми въпреки тяхната сложност, обусловена от големия брой аферентни и еферентни връзки, преплитане на процесите на предаване и преработка на информация при многократно прекодиране на информацията от аналогова в

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

дискретна и от един информационен носител на друг в различни нива на йерархията на нервната система, протичат по начини подобни на разгледаните по-горе.

Източник на информация в биологичните системи могат да бъдат както рецепторите и жлезите с вътрешна секреция, така и мозъка. Съобщенията се кодират в съответствие с канала за връзка, който се използва. В живите организми различаваме *бърз канал* за скоростни реакции и съобщения, осъществяван от нервната система и *бавен канал*

за по-продължително и с по-малка скорост протичащи процеси, използващи кръвния ток. Информационните носители в организмите могат да бъдат както веществени, така и енергийни. Материален носител са хормоните, отделяни от жлезите с вътрешна секреция, които чрез кръвния поток достигат до всички тъкани и органи, но са причина за действие (отделят съобщение) само за тези органи, за които са адекватни (получатели на информацията), т.е. за органите които "познават и разчитат" специфичния код и могат да го декодират правилно. Информационният параметър, т.е. величината на която реагира съответния орган в случая е концентрацията на адекватния хормон, при което чувствителността към промените на концентрацията на "своите" хормони е твърде висока. В определени граници концентрацията може да приеме всякаква стойност, т.е. кодирането на информацията от жлезите с вътрешна секреция се извършва аналогово.

предаване на бързи съобщения в организма се извършва по нервен път като информационен носител са електрически нервни импулси, така наречените акционни потенциали, които са инвариантни по форма за всяка нервна структура. Кодирането на информацията тук е дискретно, а информационният носител е междуимпулсният интервал, т.е. времето между два последователни импулса. В този смисъл кодирането на информация в нервната система е импулсно-честотно. Пропускащата способност на едно нервно влакно не надхвърля 1000 бода, а скоростта на провеждане на нервните импулси за най-бързопровеждащите влакна достига 60 m/sec. Функционалната връзка между два неврона - синапсът действа като прекодиращо устройство като превръща дискретните акционни потенциали, кодирани импулсно-честотно в непрекъснат аналогов сигнал - постсинаптичният потенциал. Известни са както възбуждащи (предизвикващи деполяризация на постсинаптичната мембрана), така и потискащи (задържащи) синапси, при което информацията за задържане закъснява с около 0.8 msec, тъй като винаги преминава през един синапс повече. Върху мембраната на един неврон са разположени най-често стотици синапси, при което невронът сумира (интегрира) пространствените и временните въздействия, като при надвишаване на прага, генерира акционни потенциали, които се предават по нататък по нервните канали. Честотата на входните и изходните генерирани потенциали по принцип е различна.

Предаването и преработката на информация в организмите се подчинява на два основни принципа: принципа на дивергенцията и принципа на конвергенцията, които се изразяват във факта, че информацията приета от един единствен рецептор, достига до множество неврони в централната нервна система (дивергенция) и обратно до един и същи неврон в ЦНС достига информация от множество рецептор (конвергенция).

Принципите на преработка на информация в нервната система бяха приложени с голям ентузиазъм през 50-те години от групата на Винер, Розенблат и Маккалок в така наречените абстрактни невронни мрежи и реализирани със системата PERCEPTRON, която според авторите си след обучение с поощрения и наказания би трябвало да заработи като система с характеристики на централната нервна система, което на практика не даде очакваните резултати, но отвори простор и пътица за едно ново предизвикателство в науката - проектиране и създаване на изкуствен интелект.

Разширяване на понятието информация

Изведените от Шенон понятия информация и количество информация са определени на статистическа основа и обслужват преди всичко инженерно-техническите проблеми на пренасяне и обмен на информация по каналите за връзка, но в реални условия са неприложими за редица информационни задачи. Това се дължи най-вече на обстоятелството, че статистико-вероятностното определение на информацията отразява преди всичко структурно-синтактичната страна на процесите на предаване на информация, т.е. съотношенията между елементарни сигнали, знаци, кодове, букви и съобщения, при което се игнорира смисъла и ценността на съобщението от гледна точка на получателя. Противоречието между статистическото определение на информацията и по-широкото, но едновременно и по-разнообразно схващане на информацията, проявяващо се при много комуникативни, гносеологически и управленчески ситуации, довежда до поява на нови подходи при дефинирането на информацията, например комбинаторен, топологичен, алгоритмичен и др.

От новите подходи за определение на понятието информация ще споменем принципно новия алгоритмичен подход на Колмогоров, предложен още през 1965 г. Идеята на Колмогоров се свежда до твърдението, че количеството информация, съдържащо се в един обект (система или множество) спрямо друг обект се определя от минималната дължина на програмата позволяваща еднозначно да се преобразува един обект в друг обект. Докато статистическият подход за изграждане на теория на информацията се основава на теорията на вероятностите, алгоритмичният подход на Колмогоров позволява да се изгради теория на информацията на основата на алгоритмичното

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

определение на количество информация. От тук следва, че понятията вероятност и информация не трябва да се разглеждат като предшествуващи се, а само като равностойни.

Многогранността на информационните процеси изисква разширяване на понятието информация и по-нататъшно развитие на теорията на информацията, които да включват количествен анализ на логически структури и оценка на смисъла, полезността и ценността на информацията, т.е. разглеждане на информационните процеси от семантична (смеслова) и прагматична (приложна) гледни точки.

Развитието на теорията на информацията на базата на разширено понятие информация използва два основни подхода: синхроничен и диахроничен. Синхроничният метод е свързан със съществуващите качествени теории на информацията, изградени на формално-математическа основа. При диахроничния метод основно внимание се отделя на историческото (във времето) развитие на семантичните и ценностните свойства на информацията, разглеждани в светлината на появата и развитието на биологичната форма на материята, проявяваща се като естествени информационни системи, "потопени в информационни полета". Синхроничният подход заменя количествената характеристика на информацията със смеслова. Възпроизвеждането на информационното съдържание като смисъл на съобщението изисква начин и мяра за измерване на количеството смисъл. Тази задача е основна за така наречената семантична теория на информацията. При процесите на комуникация от значение е не само смисълът (логическото съдържание), но и полезността (ценността) на информацията.

Полезността на информацията е прагматично свойство, което повлиява вземането на решение или определя поведението на един или друг получател (адресант) на информация, т.е. полезността (ценността) определя и повлиява процесите на управление в системата на получателя. За управлението е от значение не премахването на някаква неопределеност или установяване на някакво разнообразие, а само такова, което може да служи като ръководство за действие, т.е. да спомага за доближаване на управляемата система до целта на управлението. Като мярка за ценността на информацията Харкиевич предлага степента на нарастване на вероятността за достигане на целта на системата след получаването на информацията. Предлагани са и други количествени оценки на ценността на информацията, но всяка от тях по един или друг начин се свързва с целта на системата. Ценността (полезността) на получаваната информация по принцип може да се оцени и от гледна точка на общата икономия на ресурси (средства) за реализиране или доближаване до целта на системата.

Написано от
Четвъртък, 16 Февруари 2012 13:22 -

Мяра за ценността на научните публикации е броя на цитиранията на публикацията. При това не се прави разлика дали цитирането е с положителен или отрицателен смисъл, тъй като се счита, че и в единия и другия случай цитираната публикация е тласък за развитие на нови изследвания, методи и идеи. Публикации които въобще не се цитират могат да се разглеждат като шум в информационния поток. Проследяването на цитациите на публикациите в световен мащаб започва от 1964 в института за научна информация във Филаделфия и днес създадения и развит в този институт Индекс на цитациите на научните публикации (Science Citation Index - SCI) е най-често и универсално използван метод за оценка на научната дейност. У нас се използва и така наречения Impact Factor, който отчита не само броя на цитациите, но и значимостта на списанието, в което е приета, рецензирана и отпечатана публикацията, като се приписва съответен числов мултипликационен коефициент на всяко реферирано списание.

```
nT = q;    newC = K % 10;
```

```
do {                               //Начало на вътрешния цикъл
```

```
oldC = newC;
```

```
K = K / 10;
```

```
newC = K % 10;
```

```
} while (K != 0 && newC
```