

Pregled medicinske informatike
in
uvod v znanstveno infomiranje

Področja medicinske informatike,
produkcija informacij v znanosti,
zastarevanje informacij...

Informacije in odločanje

Samo dveh vrst težave imamo z informacijami:

- ❖ informacij je premalo,
- ❖ ali pa jih je preveč

- ❖ Informacije so osnova za odločanje.
- ❖ Odločitve v zdravstvu imajo lahko kritične posledice.

Informacije in odločanje

- ❖ Če o nekem problemu nimamo “vseh” potrebnih informacij, se odločamo na osnovi nepopolne slike realnosti.
- ❖ Če imamo informacij preveč, moramo med njimi poiskati le relevantne informacije, kar je lahko zelo naporno. Nevarno je, da se odločamo na osnovi vtisa, občutka, in ne natančne analize.
- ❖ V obeh situacijah potrebujemo pomoč medicinske informatike.

Definicija medicinske informatike

- ❖ Medicinska informatika je panoga znanosti, ki se ukvarja s podatki, informacijami in znanjem v biomedicini.
- ❖ Njen namen je analiza, shranjevanje, priklic in optimalna raba podatkov, informacij in znanja za reševanje problemov in odločanje.

Značilnosti podatkov v medicini

- ❖ Če znanstvene panoge hierarhično razvrstimo glede na medsebojno povezanost, je medicina na vrhu hierarhije.
- ❖ Medicinske metode dela temeljijo na metodah bazičnih in interdisciplinarnih znanosti.
- ❖ Ta “visokonivojska” narava medicine se odraža tudi v značilnostih podatkov, s katerimi operira informatika v medicini.
- ❖ Podatki so “trdi” kot v naravoslovnih znanostih, ali “mehki”, kot v družboslovnih znanostih.

Značilnosti podatkov v medicini

- ❖ Procesi v medicini, ki jih opisuje medicinska informatika, so zapletenejši kot večina procesov v bazičnih znanostih:
kompleksnega fiziološkega procesa nikoli ne razumemo popolnoma.
- ❖ Bazične znanosti se rešujejo z modeli in posplošitvami.
- ❖ (Klinična) medicina se ukvarja s posameznikom, zato si prevelikih posplošitev ne more privoščiti.
- ❖ Računalniško modeliranje medicinskih procesov nujno vsebuje neko stopnjo nezanesljivosti.

Področja medicinske informatike

Teoretične osnove

- ❖ statistika,
- ❖ znanstveno informiranje,
- ❖ računalništvo,
- ❖ podatkovne zbirke,
- ❖ klasifikacije,
- ❖ računalniško komuniciranje
- ❖ analiza bioloških signalov, medicinsko slikanje,
- ❖ sistemi, podprti z znanjem.

Nekatere aplikacije medicinske informatike (1)

Znanstveno informiranje v medicini

- ❖ Panoga, ki se ukvarja z organizacijo, iskanjem in posredovanjem medicinskih dokumentov.

Teoretične osnove: znanstveno informiranje, računalništvo, podatkovne zbirke, klasifikacije, računalniško komuniciranje in (deloma) sistemi, podprti z znanjem.

Nekatere aplikacije medicinske informatike (2)

Zapis o pacientu

- ❖ Podatkovna struktura, namenjena zbiranju vseh znanih podatkov o pacientu: osebnih podatkov, laboratorijskih podatkov, medicinskih slik, diagnoz, podatkov o postopkih in rezultatih zdravljenja...
- ❖ V idealni situaciji so na vsakem delovnem mestu na voljo vsi in samo podatki, potrebni za konkreten medicinski postopek.

Teoretične osnove: računalništvo, podatkovne zbirke, klasifikacije, medicinsko slikanje.

Nekatere aplikacije medicinske informatike (3)

Računalniško podprta diagnostika, sistemi za podporo pri kliničnem odločanju

- ❖ Računalniški sistemi, ki na osnovi znanja o medicinskem področju in znanja o pacientu
 - ❖ analizirajo output diagnostičnih naprav in
 - ❖ dajejo nasvete o najverjetnejših diagnozah ali specifičnih medicinskih postopkih.

Teoretične osnove: računalništvo, podatkovne zbirke, sistemi, podprti z znanjem.

Nekatere aplikacije medicinske informatike (4)

Varnost pri upravljanju z medicinskimi podatki

- ❖ Sistemi, metode in protokoli ravnanja s podatki, ki zmanjšujejo možnosti njihove zlorabe in vzdržujejo integriteto informacijskih sistemov.
- ❖ **Problemi:**
 - ❖ nevarnost nepooblaščenega dostopa do osebnih podatkov,
 - ❖ nevarnost izgube ali nepooblaščenega spreminjanja podatkov,
 - ❖ nevarnost motenega delovanja informacijskih sistemov.

Nekatere aplikacije medicinske informatike (5)

Telematika v medicini

Standardiziran prenos medicinskih informacij preko računalniških omrežij na poljubno oddaljenost.

Telemedicina

Diagnosticiranje in sodelovanje pri medicinskih postopkih z lokacije, ki je poljubno oddaljena od pacienta. Nujno je učinkovito delovanje storitev telematike.

Nekatere aplikacije medicinske informatike (6)

Bolnišnični (hospitalni) informacijski sistemi

Sistemi, ki povezujejo posamezne aplikacije medicinske informatike v neki zdravstveni ustanovi v funkcionalno enoto, ki omogoča učinkovito delovanje vseh služb, od administrativnih do specializiranih kliničnih

Uvod v znanstveno informiranje

Značilnosti produkcije informacij v znanosti:

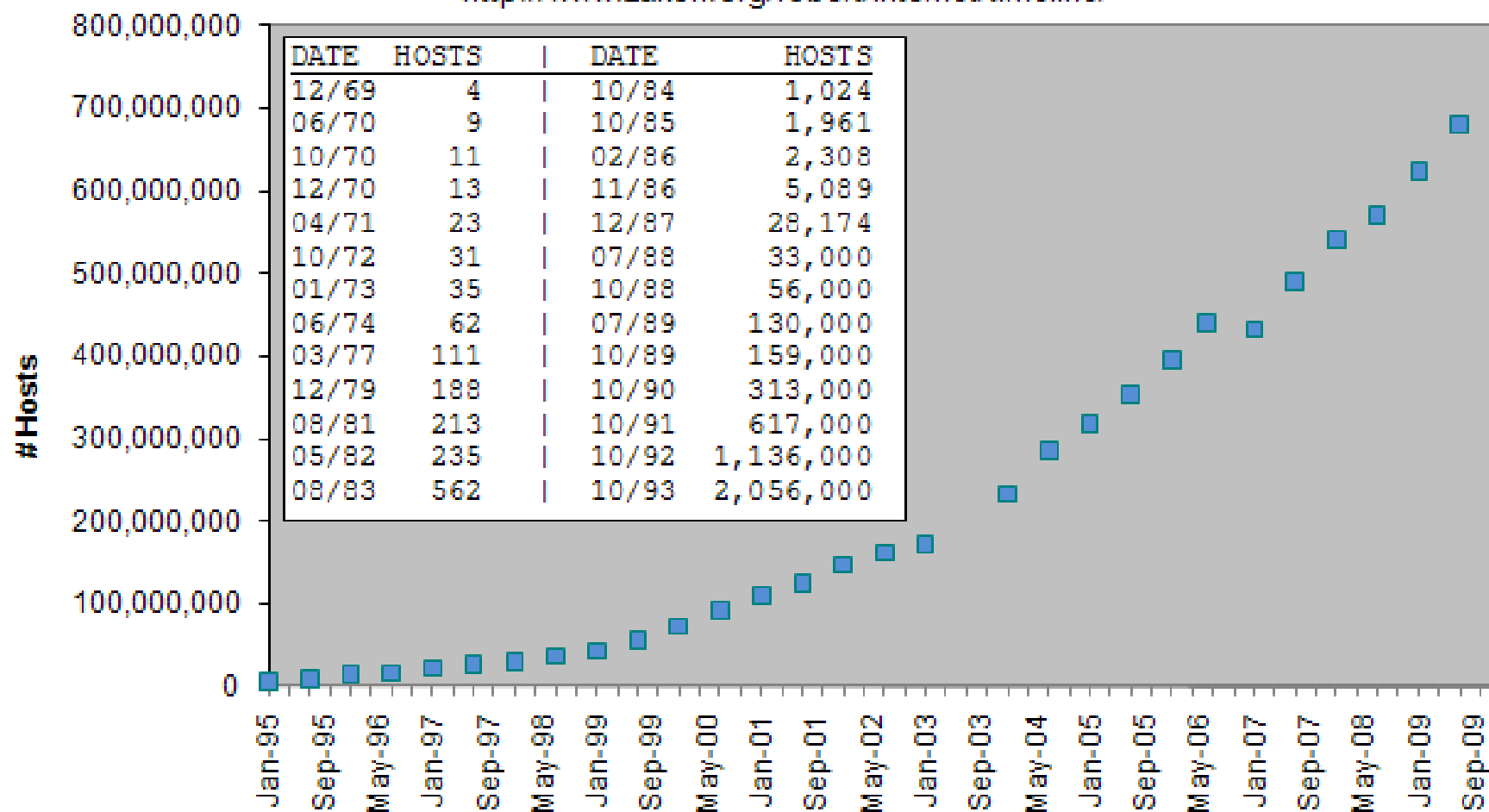
- ❖ Pomembna značilnost znanstvenega dela je zgodovinska kontinuiteta.
- ❖ Znanstveniki pri svojem delu uporabljajo spoznanja predhodnikov.
- ❖ Znanstvena spoznanja se širijo s publiciranjem.
- ❖ Posledica - informacijska eksplozija.

Oblike informacijske eksplozije

- ❖ Eksponentna rast števila klasičnih strokovnih publikacij.
- ❖ Eksponentna rast števila strežnikov na Internetu.
- ❖ Eksponentna rast števila e-dokumentov.
- ❖ Eksponentna rast uporabe informacijskih orodij.

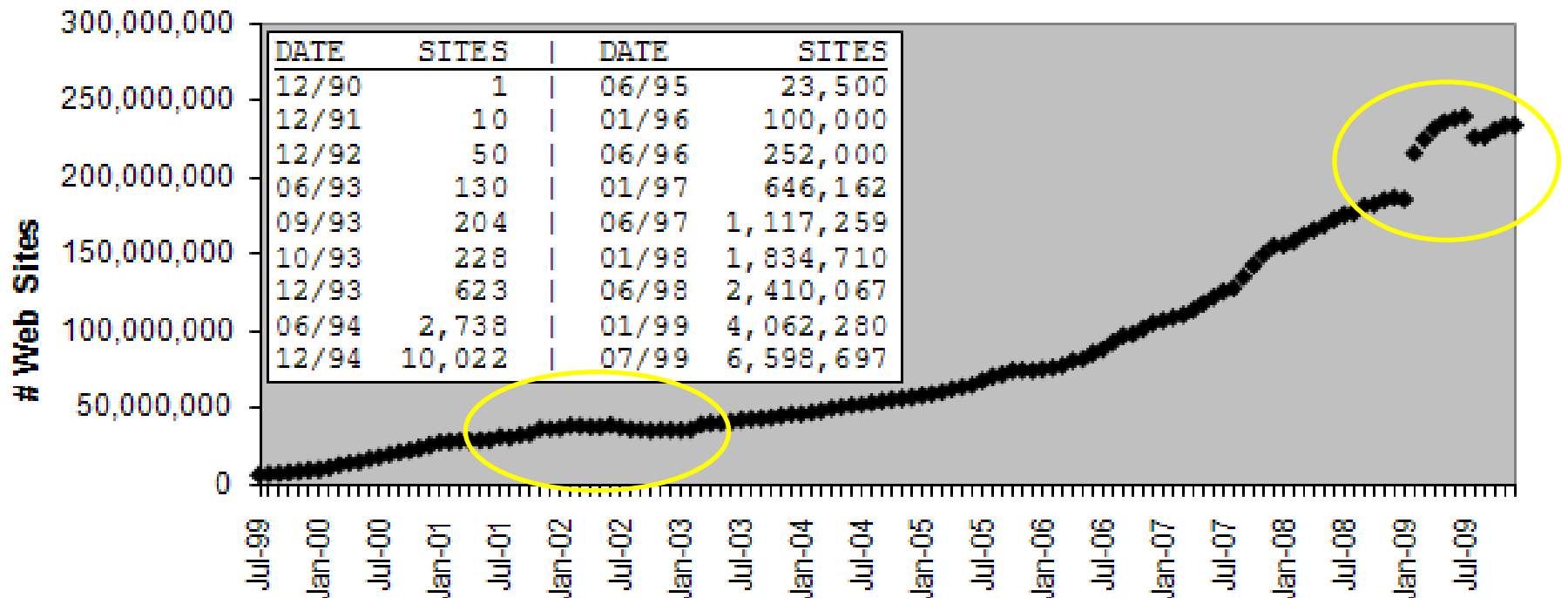
Število strežnikov na Internetu (1969 - 2010)

Hobbes' Internet Timeline Copyright ©2010 Robert H Zakon
<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>



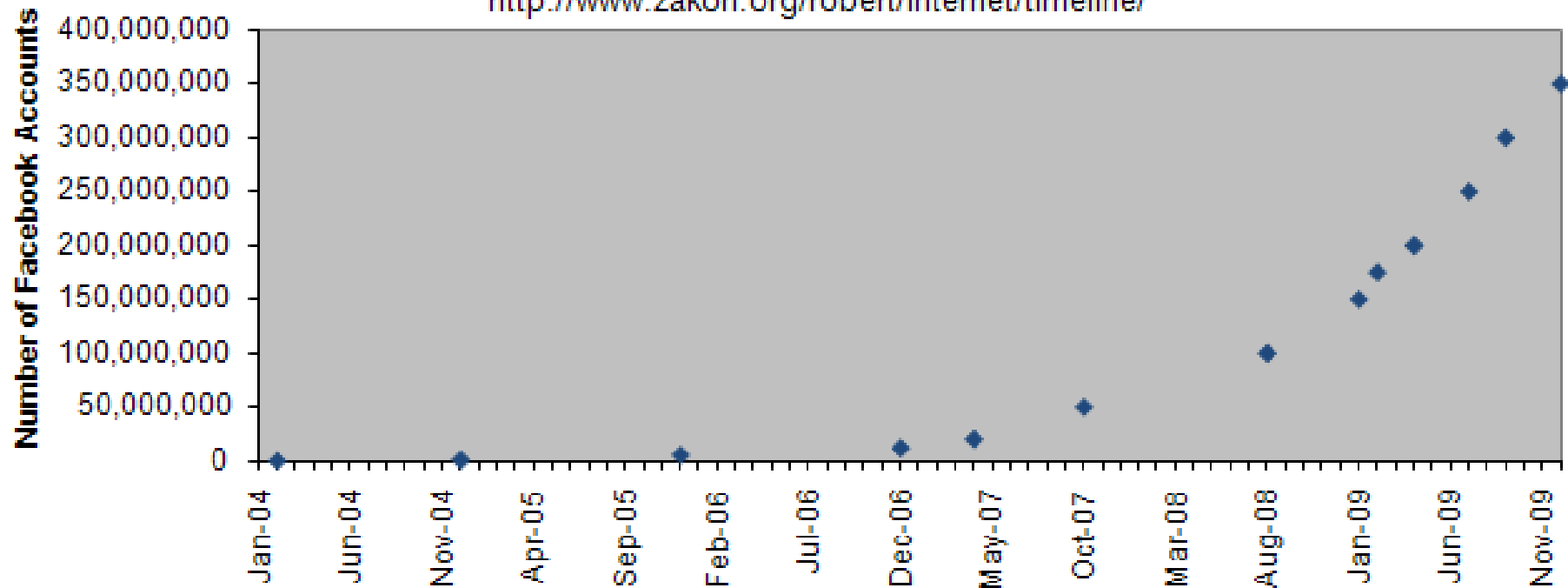
Število spletnih strežnikov (1990 - 2010)

Hobbes' Internet Timeline Copyright ©2010 Robert H Zakon
<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>



Vključenost v Facebook (2004 - 2010)

Hobbes' Internet Timeline Copyright ©2010 Robert H Zakon
<http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>



Posledice informacijske eksplozije

- ❖ Informacije nastajajo hitreje, kot jim uporabniki (raziskovalci) lahko sledijo.

Približna ocena stanja

- ❖ 100.000+ znanstvenih in strokovnih revij.
- ❖ Skoraj 10.000 znanstvenih člankov / dan.
- ❖ Biomedicina: 2 M člankov / leto.
- ❖ Zaradi slabega pregleda nad informacijami potekajo raziskave problemov, ki so že bili raziskani in rezultati publicirani ($\approx 10\%$ raziskav v razvitem svetu).

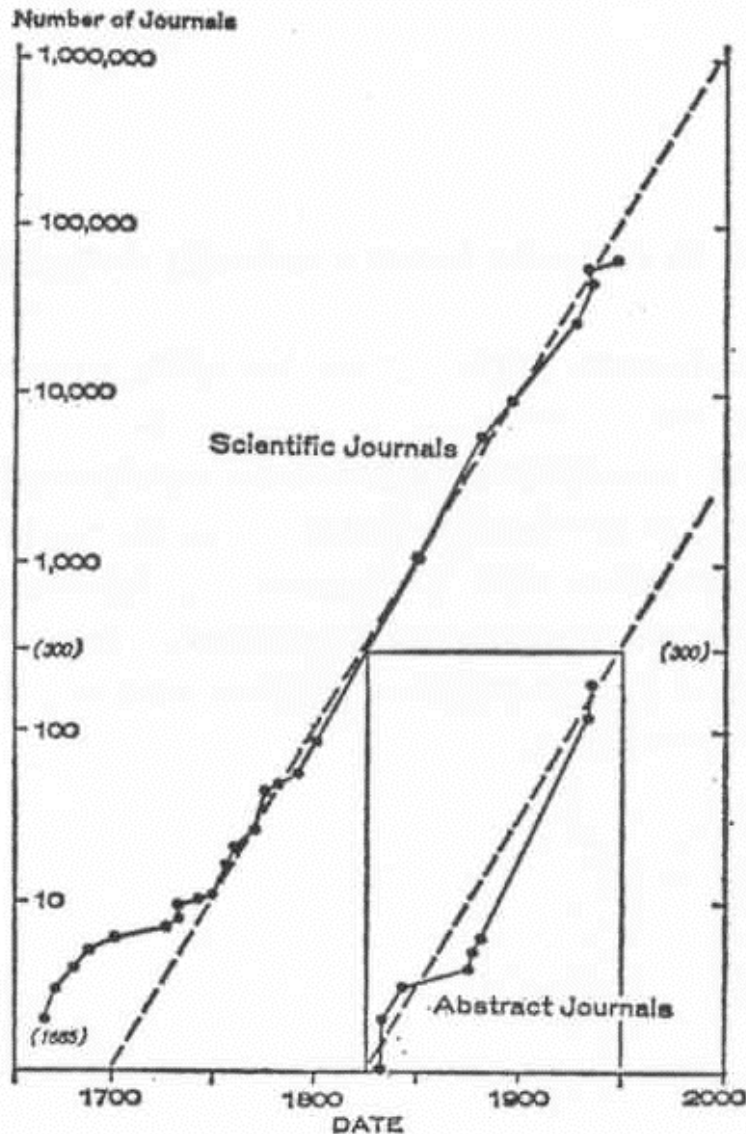
Vloga znanstvenega informiranja

Reševanje osnovnih problemov:

- ❖ kako narediti dostopno ogromno količino obstoječih znanstvenih informacij,
- ❖ kako omogočiti selekcijo potrebnih (koristnih) informacij v poplavi dostopnih.

EkspONENTNA RAST ŠTEVILA ZNANSTVENIH IN SEKUNDARNIH REVIJ

Leta 1965 prvi znanstveni reviji:
- *Journal des Sçavans, Paris*
- *Philosophical Transactions, London*



TOTAL NUMBER OF SCIENTIFIC JOURNALS AND ABSTRACT JOURNALS FOUNDED, AS A FUNCTION OF DATE

Iz: Derek J. de Sola Price.
Little science, big science.
Columbia University Press,
1963.

Zgodovinski razvoj znanstvenega informiranja

- ❖ Prva znanstvena društva (2. polovica 17. stoletja) izdajajo prve znanstvene revije.
- ❖ Šele po 200 letih postane pregled nad informacijami v njih otežkočen.
- ❖ Prve sekundarne revije nastanejo v 2. polovici 19. stoletja.
- ❖ Prve sekundarne revije so bile “abstraktne revije” – prinašale so izvlečke originalnih člankov.

Zgodovinski razvoj znanstvenega informiranja

20. stoletje

- ❖ 50-ta leta: specializirane službe za informiranje, informacijski centri, razmah sekundarnih bibliografskih publikacij.
- ❖ 60-ta leta: uvajanje računalnikov. Prve računalniške bibliografske zbirke podatkov.
- ❖ 70-ta leta: *on-line* dostop do bibliografskih zbirk (IBMI 1979).
- ❖ 80-ta leta: bibliografske in faktografske zbirke na zgoščenkah (CD-ROMih).
- ❖ 90-ta leta: bibliografske, faktografske zbirke in polni dokumenti na računalniških omrežjih.

Informiranje: delitev nalog med informacijskim centrom in knjižnico, kadar sta ločena

IC:

- ❖ Odkrivanje obstoja informacij in dokumentov, v katerih so bile objavljene (oz. pomoč uporabnikom pri opravljanju teh dejavnosti),
- ❖ zbiranje in urejanje domačih informacij,
- ❖ razvoj informacijskih metod in orodij...

K:

- ❖ shranjevanje in varovanje dokumentov,
- ❖ posredovanje dokumentov (iz lastnega fonda in z medknjižnično izposajo),
- ❖ zagotavljanje dostopa do mednarodnih in domačih virov informacij.

Dokumenti – nosilci informacij,

- ❖ Pojem dokument je zelo širok: članek, knjiga, referat na kongresu, avdio posnetek, video posnetek, katalog...
- ❖ **Izvorni dokumenti:** tisti, ki prinašajo nova znanstvena spoznanja. Predstavnik: članki v revijah in referati na kongresih. Uporabniki: večinoma raziskovalci.
- ❖ **Sintetični dokumenti:** tisti, ki prinašajo znanje, zbrano in kritično ovrednoteno iz izvornih dokumentov. Predstavnik: učbeniki, pregledni članki, protokoli zdravljenja... Uporabniki: študenti in medicinski praktiki.

Dokumenti – nosilci informacij

- ❖ **Pregledni članek** (*review article*) je posebno pomembna zvrst sintetičnega dokumenta.
- ❖ Priznani strokovnjaki zberejo in kritično ovrednotijo informacije iz raziskovalnih člankov na določeno temo in za neko časovno obdobje.
- ❖ V medicini “obvezno čtivo” za
 - ❖ študente,
 - ❖ splošne zdravnike,
 - ❖ raziskovalce, ki se še lotevajo neke problematike.

Citiranje kot merilo kvalitete dokumenta

- ❖ Znanstveniki citirajo dokumente, na katere se sklicuje njihovo delo.
- ❖ Znanstvenik s citiranjem na nek način “pohvali” citirano delo.
- ❖ Citiranost dela je eden od znakov kvalitete dela.
- ❖ Citiranost člankov v reviji govori tudi o kvaliteti (vplivnosti) revije.
- ❖ Faktor vpliva (impact factor, IF) je indikator znanstvene kvalitete revije.

Faktor vpliva

- ❖ Faktor vpliva revije za dano leto je povprečno število citiranj, ki jih v tem letu doživijo članki, objavljeni v isti reviji v dveh prejšnjih letih.
- ❖ Npr:
 - ❖ A = število citiranj, ki so jih članki v reviji R , objavljeni v 2007 in 2008, dobili v letu 2009.
 - ❖ B = število člankov, objavljenih v letih 2007 in 2008 v reviji R .
 - ❖ $IF_{(2009)} = A / B$.

Faktor vpliva

- ❖ Revija dviga svojo kvaliteto (in faktor vpliva) z objavljanjem člankov, ki imajo čimvečjo verjetnost citiranja.
- ❖ Na verjetnost citiranja, poleg kvalitete člankov, vpliva tudi delež preglednih člankov.
- ❖ Pregledni članki so pogosteje citirani kot običajni izvorni članki.
- ❖ Spremembe faktorja vpliva v času ilustrirajo trende gibanja kvalitete revije.

Faktor vpliva

- ❖ Primerjava faktorjev vpliva je možna le znotraj področja.
- ❖ Obstajajo velike razlike v načinu in dinamiki citiranja med področji.
- ❖ Od vseh citatov, ki jih v svoji življenjski dobi dobi članek, jih v prvih dveh letih po objavi dobi

v matematiki in fiziki	1% do 3%
v bioloških znanostih	5% do 8%

Informacijska vrednost tipov publikacij

- ❖ Velika večina novih informacij je v znanstvenih revijah in kongresnih zbornikih.
- ❖ Knjige v znanosti so izgubile funkcijo osnovnega informiranja.
- ❖ Informacije hitreje zastarevajo v revijah in kongresnih zbornikih.
- ❖ Knjige vsebujejo sintetično, kritično ovrednoteno znanje.
- ❖ V vsaki vedi obstajajo temeljna dela, za katera ne veljajo zakonitosti zastarevanja informacij.

Zastarevanje informacij in znanja

- ❖ Znanje zastari, ko se ne uporablja več v produkciji novega znanja.
- ❖ Dobro merilo zastarevanja je citiranje.
- ❖ **Polovična življenjska doba informacij:** doba po objavi, v kateri se polovica informacij na nekem področju ne citira več.

Distribucija informacij – Bradfordov zakon

Poenostavljeno:

članke na neko temo je mogoče uvrstiti v tri množice:

- ❖ tretjina člankov izide v specializiranih revijah za ustrezno znanstveno panogo,
- ❖ tretjina člankov izide v nespecializiranih revijah, ki pokrivajo širše znanstveno področje,
- ❖ tretjina člankov izide v širokih poljudnih revijah in tistih, ki so z področjem le posredno povezane.