**Области на компютърните науки**

Като дисциплина, компютърните науки обхващат редица теми от теоретични изследвания на алгоритми и граници за изчисляване на практическите проблеми при прилагането на изчислителни системи в хардуер и софтуер. CSAB, или Съвет за Акредитация на Компютърните Науки (Computing Sciences Accreditation Board) - съставен от представители на Асоциацията за Изчислителна Техника (ACM - Association for Computing Machinery) и IEEE Компютърното Общество (IEEE CS - IEEE Computer Society) - намира четири области от решаващо значение за компютърните науки: Теория за изчисляване, алгоритми и структури от данни, методология и програмни езици и компютърни елементи и архитектура. В допълнение към тези четири области, CSAB също добавя като важни области на компютърните науки: софтуерно инженерство, изкуствения интелект, компютърните мрежи и комуникации, системи за бази данни, паралелно изчисление, разпределени изчисления, взаимодействието между човек и компютър, компютърна графика, операционни системи и числено и символично изчисляване.

**Теоретична информатика**

Областта на теоретичната информатика обхваща както класическата теория на изчисление, така и широк спектър от други теми, които се фокусират върху по-абстрактни, логически и математически аспекти.

Теория на изчисление

Според Питър Денинг (Peter Denning), фундаменталният въпрос в основната на компютърна наука е: "Какво може да бъде (ефективно) автоматизирано?" Теорията на изчисление е фокусирана върху отговаряне на основните въпроси за това, какво може да се изчисли и какво количество от ресурси са необходими за извършване на тези, изчисления. В опит да се отговори на първия въпрос, теорията за изчислимост изследва кои изчислителни проблеми са решими за различни теоретични модели на изчисление. Вторият въпрос се решава чрез сложността на изчислителната теория, която изучава разхода на време и пространство, свързани с различни подходи при решаването на множество изчислителни проблеми.

Известният P = NP? Проблем е един от проблемите от наградите на хилядолетието. Той е отворен проблем в теорията на изчисление.

Информация и теорията на кодирането

Теорията на информацията е свързана с количествено определяне на информацията. Тя е разработена от Клауд Шанон (Claude Shannon) за да се намерят основните ограничения на операциите по обработка на сигнала, като например: компресирането на данни и надеждното съхраняване и предаване на данни. Теорията за кодиране представлява изследването на свойствата на кода (системи за преобразуване на информация от една форма в друга) и тяхната приспособимост за конкретно приложение. Кодове се използват за компресиране на данни, криптография, откриване на грешки и тяхната корекция, а отскоро и за мрежово кодиране. Те се изучават и за достигане на целите при проектирането на ефективни и надеждни методи за предаване на данни.

Алгоритми и структури от данни

Алгоритмите и структурите от данни представлява изучаването на често използвани изчислителни методи и тяхната изчислителна ефективност.

Теорията на Език за програмиране

Теорията на Езикът за програмиране е клон от компютърната наука, който се занимава с проектирането, изпълнението, анализът, характеристиката и класификацията на езиците за програмиране и техните индивидуални характеристики. Тя попада в дисциплината на компютърните науки, както в зависимост от засягащата математика, така и в софтуерното инженерство и лингвистика. Тя е активна изследователска област, и попада в различни специализирани научни списания.

Формална логика

Формалната логика представлява определен вид математически базирана техника за спецификацията, развитието и проверката на софтуерните и хардуерните системи. Използването на формална логика за изработка на дизайн на софтуер и хардуер е мотивирана от очакването, че както и в други инженерните специалности, извършване на подходящия математически анализ може да допринесе за надеждността и устойчивостта на дизайна. Тя формира важна теоретична обосновка за софтуерно инженерство, особено когато става дума за безопасността и сигурността. Формалните методи са полезно допълнение към софтуерното тестване, тъй като те помагат да се избегнат грешки и може също така да се създаде фреймуърк за тестване. За промишлена употреба, се изисква поддържане на инструменти. Въпреки това, високата цена за използване на формалните методи означава, че те обикновено се използват само в развитието на high-integrity и life-critical системи, където безопасността или сигурността са от първостепенно значение. Формалната логика е най-добре описана чрез прилагането на достатъчно широка гама от основите на теоретичните компютърни науки, в специалност calculi, официалните езици, теория на автоматите, и програмната семантика. Също така и от системите за типовете и алгебрични типове данни, които създават проблеми в областта на спецификацията и проверката на софтуера и хардуера.

**Приложна информатика**

Приложна информатика цели идентифицирането на някои компютърни науки понятия, които могат да се използват пряко в решаването на реални проблеми със света.

Изкуствен интелект

Изкуствен интелект (AI - Artificial intelligence) има за цел да се изисква или да синтезират целево ориентирани процеси, като решаване на проблеми, вземане на решения, адаптиране на околната среда, обучениете и комуникацията намерени както при хора така и при животни. От произхода си в кибернетиката и в Конференцията в Дартмоут (Dartmouth Conference - 1956 г.), изследване върху изкуствения интелект е било задължително интердисциплинарна, изготвяйки експертни области като приложна математика, символична логика, семиотиката, електротехника, философия на ума, неврофизиология и социална интелигентност. AI е свързан с развитието на роботизацията. В основната сфера на приложение на практиката той е бил внедрен като компонент в области от разработката на софтуер, които изисква изчислително разбиране. Началната точка в края на 1940 беше поставянето на въпросът на Алън Тюринг (Alan Turing) "Могат ли компютрите да мислят?". Въпросът остава без отговор, въпреки че ефективния тест на Тюринг все още се използва, за да свързва компютърния изход от мащаба на човешката интелигентност. Но автоматизацията на оценъчните и предсказуеми задачи е все по-успешна като заместител на човешкото наблюдение и намесата в областите на компютърното приложение, включваща сложни реални данни.

Компютърна архитектура и инженеринг

Компютърната архитектура, или организацията на цифровия компютър, е идейният проект или фундаменталната оперативна структура на една компютърна система. Тя се фокусира до голяма степен от начина, по който централната единица за обработка извършва своевременно вътрешно достъп до адреси в паметта. Полето често включва дисциплини на компютърната техника и електротехника, избор и съединяване на хардуерните компоненти за създаване на компютри. Те отговарят на целите на функционално-насочената, производително-насочената и на финансовите разходи.

Анализ на производителността на компютъра

Анализ на производителността на компютъра представлява изучаването на работата, преминаваща през компютрите с общите цели и за подобряване на пропускателната способност, контролирането на времето за реакция, ефективното използване на ресурсите, премахването на участъците с недостатъчен капацитет и прогнозиране на ефективността под очакваните върхови натоварвания.

Компютърна графика и визуализация

Компютърна графика представлява изучаването на дигитално визуално съдържание и е свързана със синтез и манипулиране на данни с изображения. Изучаването е свързано с много други области в компютърните науки, включително компютърна визия, обработка на изображения и изчислителна геометрия. Тя е силно приложима в областта на специалните ефекти и видео игри.

Компютърна сигурност и криптография

Компютърна сигурност е клон на компютърните технологии, чиято цел включва защитата на информацията от неоторизиран достъп, прекъсване на доставките или модификация при запазване на достъпността и използваемостта на системата за своите предвидени потребители. Криптографията представлява практикуването и изучаването на скриване на данните (криптиране), следователно и дешифриране (декриптиране) на информацията. Модерната криптография е до голяма степен свързана с компютърните науки, тъй като много екриптиращи и декриптиращи алгоритми са базирани на тяхната изчислителна сложност.

Computational наука

Computational наука (или научни изчисления) е областта на занимаване с конструиране на математически модели и количествени методи за анализ и използване на компютри, за да анализират и решават научни проблеми. В практическо приложение се прилага компютърна симулация и се прилагат други допълнителни форми на изчисляване на проблеми в различни научни дисциплини.

Компютърни мрежи

Този клон на компютърната наука има за цел да управлява мрежи между компютри в световен мащаб.

Съгласувани, паралелни и разпределени системи

Concurrency е свойство на системи, в което няколко изчисления се изпълняват едновременно и потенциално взаимодействат помежду си. Броят на математическите модели е разработен за общо изчисление на general concurrent computation включително мрежи на Петри, обработка на calculi и Parallel Random Access Machine. Разпределената система разширява идеята за едновременност върху множество компютри, свързани в мрежа. Компютри в рамките на същата система имат свои собствени частни памет. Информацията често се разменя помежду им за постигане на общата цел.

Базите от данни

Базата данни е предназначена за организиране, съхранение и извличане на големи количества данни в леснен вариант. Цифровите бази данни се управляват с помощта на системи за управление на базата данни. За съхранение, създаване, поддържане, и търсене на данни, се използват модели на бази данни и езикови заявки.

Софтуерно инженерство

Софтуерното инженерство е изучаването/подготовката на разработване, прилагане и промяна на софтуер, за да се гарантира, че той е с високо качество, намира се на достъпни цени, поддържа се, и бързо да се билдва. Това е систематичен подход за дизайн на софтуер, които предполага прилагане на инженерните практики за софтуера. Софтуерното инженерство се занимава не само с организирането и анализирането на програмите и тяхното създаването и производство, но и с вътрешната й поддръжка и нейното подреждане. Софтуерните инженери на компютърни приложения и софтуерните инженери на компютърни системи се очаква да бъдат сред най-бързо развиващите се професии между 2008-2018.