

Ե.13.03 - ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՍԵՔԵՆԱՆԵՐ, ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐ, ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ, ՑԱՆՑԵՐ, ԴՐԱՆՑ ՏԱՐԻՐԸ ԵՎ ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

1. ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԴՐՈՒՅԹՆԵՐ

Հաշվողական տեխնիկայի միջոցների զարգացման պատմությունը և հայ գիտնականների ավանդը այդ բնագավառի զարգացման գործում: Հաշվողական տեխնիկայի զարգացման փուլերը՝ Էլեմենտային բազան, ճարտարապետությունը, ծրագրային ապահովումը: Հաշվողական մեքենաներ, համալիրներ, համակարգեր և ցանցեր հասկացությունները: Ըստ Ֆոն-Նեյմանի կազմակերպմամբ հաշվողական մեքենաների կառուցվածքը, աշխատանքի սկզբունքը: Հիշողությունում ծրագրի պահպանման սկզբունքը: Ծրագրավորման կառավարման սկզբունքը: Երկուական կոդավորման սկզբունքը: Հասցեավորման եղանակները: Հաշվողական մեքենաների պրոցեսորի աշխատանքի ալգորիթմը: Կիսահաղորդչային տարրերը, սարքավորումները և սարքերը, դրանց հիմնական բնութագրերը և աշխատանքի սկզբունքը: ԿՄՕԿ տեխնոլոգիայի հիմնական բնութագրերը, առանձնահատկությունները և կիրառման ոլորտները: Ուղղահայաց փականով ՄՕԿ տրանզիստորներ: Ամբողջ թվերի ներկայացումը համակարգիչներում: Բացասական թվերի ներկայացումը: Թվերի ներկայացման միջակայքը: Սահող ստորակետով թվերի ներկայացումը: IEEE 754 (half-, single-, double-, quad precision, extended precision) ստանդարտները: Թվերի ներկայացման միջակայքը: Հատուկ թվային արժեքներ: Բուլյան ֆունկցիաները և դրանց ներկայացման եղանակները: Մինիմալացման մեթոդները: Կոմբինացիոն սխեմաների վերլուծությունը և սինթեզը: Վերջավոր ավտոմատի հասկացությունը: Ավտոմատների վիճակների մինիմացումը: Ավտոմատի կառուցվածքային սինթեզի փուլերը: Ավտոմատների վերլուծությունը:

2. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ՏԱՐԻՐԸ, ՍԱՐՔԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐ ԵՎ ՍԱՐՔԵՐ

Անալոգային տարրերը, սարքավորումները և սարքերը, դրանց հիմնական բնութագրերը և աշխատանքի սկզբունքը: Անալոգաթվային և թվաանալոգային փոխակերպիչներ, դրանց կառուցվածքները, աշխատանքի

սկզբունքները և հիմնական բնութագրերը: Իմպլուսային և օպերացիոն ուժեղարարներ՝ կառուցվածքները, աշխատանքի սկզբունքները և հիմնական բնութագրերը: Հաշվողական մեքենաների երկրորդական էլեկտրասնուցման տարրերը և սարքավորումները, դրանց առանձնահատկություններն ու բնութագրերը:

Հաշվողական տեխնիկայի տիպային տարրերը և հանգույցները, կոմբինացիոն և հիշողությամբ սխեմաներ, սարքավորումներ և սարքեր: Կոմբինացիոն հանգույցներ՝ կողավորիչներ (շիֆրատորներ), վերծանիչներ (դեշիֆրատորներ), մուլտիպլեքսորներ, դեմուլտիպլեքսորներ, համեմատման սարքեր (կոմպարատորներ): Երկուական գումարիչներ՝ զուգահեռ (CLA) և հաջորդական (CRA) փոխանցումով: Փոխանցման պահպանումով գումարիչներ (CSA) և խմբակային կառուցվածքով գումարիչներ: Հաշվողական մեքենաների տիպային հիշողությամբ տարրերը և հանգույցներ՝ տրիգերներ, ռեգիստրներ և հաշվիչներ:

Թվային սխեմաների դասակարգումը: Թվային սխեմաների ավտոմատացված նախագծման փուլերը: Թվային սխեմաների ավտոմատացված նախագծման համակարգերը: Սարքավորումների նկարագրման լեզուներ, մասնավորապես HDL (Hardware Description Language): Տրամաբանական ավտոմատացված սինթեզման հիմնական փուլերը: RTL (Register Transfer Level) – նկարագում, դրան ներկայացվող պահանջները: Թվային սարքերի նախագծման փուլերը՝ սարքավորումների նկարագրման բարձր մակարդակի լեզուների (Verilog, VHDL) կիրառումը:

Ծրագրավորվող տրամաբանական սարքերը, դրանց դասակարգումը և կիրառումը: Հասարակ և բարդ ծրագրավորվող տրամաբանական ինտեգրալային սխեմաներ (PLD), FPGA, կառուցվածքը, SRAM-ի վրա հիմնված FPGA, կոնֆիգուրացվող ֆունկցիոնալ բլոկներ, բուլյան ֆունկցիաների իրականացումը (LUT, մուլտիպլեքսորներ), ներկառուցված բլոկներ: FPGA կոնֆիգուրացում: FPGA կիրառման բնագավառները: FPGA-ի վրա նախագծման և սինթեզման փուլերը:

Համակարգեր բյուրեղների վրա:

Արտաքին հիշող սարքերը, դրանց դասակարգումը, հիմնական բնութագրերը և աշխատանքի սկզբունքները: Մագնիսական սկավառակներով

կուտակիչները (սկավառակատարներ), դրանց աշխատանքի սկզբունքները և բնութագրերը: Նրանց զարգացման միտումները: SSD կուտակիչներ: Մուտքի/ելքի սարքերը՝ ստեղնաշարեր, մկնիկներ, տեսածրիչներ, մոնիտորներ, դրանց դասակարգումը և կառուցվածքային առանձնահատկությունները:

3. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐ

Հաշվողական մեքենաների ճարտարապետություն և միկրոճարտարապետություն հասկացությունները: Հրամանների համակարգի ճարտարապետությունը (ISA – Instruction Set Architecture): Հաշվողական մեքենաների արտադրողականության ցուցանիշները:

Պրոցեսորների ճարտարապետությունների դասակարգումը՝ CISC, RISC, VLIW և առանձնահատկությունները: Դասակարգումը ըստ Ֆլիննի: Պրոցեսորներ, դրանց նշանակությունը, ընդհանուր կառուցվածքը և աշխատանքի կազմակերպումը: Հիմնական պրոցեսորների հրամանների համակարգի դասերը: Արտոնյալ և ընդհանուր նշանակության հրամաններ: Տվյալների և հրամանների ներկայացում, SIMD սկզբունք: Օպերանդների տեսակները: Գործողությունների դասակարգումը (տվյալների մշակման հրամաններ, հիշողությանը դիմելու հրամաններ և անցման հրամաններ, համակարգը ղեկավարող հրամաններ): Օպերանդների հասցեավորման ձևերը: Ստեկ, օգտագործումը, ստեկային հասցեավորում:

Թվաբանական-տրամաբանական սարքերը (ԹՏՍ): Ամբողջ թվերի ԹՏՍ՝ գումարման/հանման, նշանով և առանց նշանի բազմապատկման (Բուտի) և բաժանման ալգորիթմերը: Սահող ստորակետով ներկայացված թվերի ԹՏՍ և գործողությունների կատարման կազմակերպումն ու առանձնահատկությունները: Տրամաբանական գործողությունների կատարումը: Տեղաշարժի գործողությունների իրականացումը:

Օպերացիոն սարքի սինթեզը: Ղեկավարող բլոկի իրականացման ձևերը՝ ապարատային և միկրոծրագրային: Ալգորիթմի բլոկ-սխեմայից անցումը ավտոմատի:

Միկրոծրագրային կառավարող սարքի կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքը: Կոմբինացիոն բազմապատկիչներ՝ մատրիցային և ծառանման: Մեքենայական ընդհատումների դասակարգումը, մշակման

կազմակերպման ձևերը և մեթոդները: Ստեկի օգտագործումն ընդհատումների ժամանակ:

Պրոցեսորի ծրագրային հասանելի ռեգիստրները, դրանց տեսակները՝ ընդհանուր նշանակության, հրամանների հասցեի հաշվիչ, համակարգային դրոշակների, սեգմենտների, համակարգային հասցեական, ղեկավարող ռեգիստրներ: Արտադրողականության բնութագրերը – պրոցեսորի աշխատանքի ժամանակը (CPU-time): Պրոցեսորի արտադրողականության բարձրացումը:

Հրամանների մակարդակի զուգահեռականությունը (ILP): Սուպերսկալյար մոտեցում՝ հրամանների կատարման դինամիկ պլանավորումը (dynamic scheduling), կատարման պատուհանը, ոչ կանոնավոր մշակումը: Հրամանների զուգահեռականության մակարդակի հայտնաբերում կոմպիլյատորի օգնությամբ (static scheduling – ստատիկ պլանավորում): Հրամանների կոնվեյերացում: Հրամանների կատարման փուլերը: Կոնվեյերների արտադրողականությունը: CPI (Cycles per Instruction) հասկացությունը: Կոնվեյերի հետ կապված կոնֆլիկտները՝ ըստ տվյալների, ղեկավարման և կառուցվածքային: Ըստ տվյալների կոնֆլիկտների վերացում. ռեգիստրների վերանվանում, շրջանցման մեթոդը (bypassing): Ըստ ղեկավարման կոնֆլիկտների հարթման մեթոդները:

Անցումների ստատիկ և դինամիկ կանխատեսումը: Անցումների կանխատեսման սխեմաները՝ Սմիթի, կորելացիոն, հիբրիդային պրեդիկտորներ, պերսպեկտիվ օգտագործումը անցումների կանխատեսման համար: Ծյուղավորումների կանխատեսման բուֆերի (BTB) կառուցվածքը:

Ապարատային ապահովումը ILP ավելի բարձր աստիճանի համար, չկարգավորված հրամանների մշակումը՝ վերակարգավորման բուֆեր: Կոնֆլիկտների վերացումը ծրագրային միջոցներով՝ պրեդիկացիա:

Հիշողության հիերարխիկ կառուցվածքը: Հիշող սարքերի տիպերը և դրանց բնութագրերը: Հիշող սարքերի դասակարգումը. ըստ ինֆորմացիայի պահման ֆիզիկական սկզբունքի, ըստ ինֆորմացիային դիմելու եղանակի: Ստատիկ և դինամիկ հիշողություններ (SRAM, DRAM), դրանց բնութագրերը, կազմակերպումը, կիրառումը: Դինամիկ սինքրոն հիշող

սարքեր (DDR SDRAM), գործառության սկզբունքը, զարգացման հեռանկարները: Ասոցիատիվ հիշողություն՝ կազմակերպման եղանակները և կիրառումը: FIFO բուֆերը: Զեչ հիշողության հիմնավորումը, տեղայնության սկզբունքները: Զեչ հիշողության կազմակերպման մեթոդները՝ ուղիղ արտապատկերմամբ, լրիվ-ասոցիատիվ, մասնակի-ասոցիատիվ: Զեչ հիշողությունում գրանցման եղանակները՝ միջանցիկ (write through) և հետադարձ (write back): Զեչ արտադրողականություն, քեչ վրիպումների քանակի նվազեցում: Բազմամակարդակ քեչ հիշողության կազմակերպումը: Բացառիկ (exclusive) և ներառական (inclusive) քեչ: Օպերացիոն համակարգի (OS-Operating System) ֆունկցիաներ՝ OS կառուցվածքը, OS-Kernel ֆունկցիաներ, ֆայլային համակարգ: Գործընթացի հասկացություն: Անցումը (փոխանջատում) օգտագործողի և Kernel ռեժիմների միջև:

Ընդհատումների դասակարգում և մշակում: Պրոցեսորի և ծրագրային ապահովման գործողություններ: HW և SW փոխգործակցություն:

Վիրտուալ հիշողությունը: Վիրտուալ հիշողության Էջային կազմակերպումը, Էջերի աղյուսակի ֆորմատը: Հասցեի արագ ձևափոխման բուֆերը (TLB): Վիրտուալ հիշողության սեգմենտային կազմակերպումը: Հիշողության պաշտպանության եղանակները: Մշտական հիշող սարքերը (ROM), դրանց դասակարգումը, կառուցվածքը, աշխատանքի սկզբունքը և կիրառումը: Արտադրողի կողմից ծրագրավորող (դիմակային) ROM, միանգամյա ծրագրավորվող (PROM), վերածրագրավորվող (EPROM, EEPROM): Flash հիշողության նշանակությունը, կազմակերպումը, բնութագրերը և աշխատանքի սկզբունքը: Կիսահաղորդչային հիշողության զարգացման միտումները:

Հաշվողական մեքենաների մուտք/ելքի համակարգերը: Մուտք/ելքի կազմակերպման ձևերը և միջոցները: Հաշվողական համակարգերի շինաների (դոդ) կազմակերպում: Շինաների տեսակներ՝ համակարգային շինաներ, պրոցեսոր-հիշողություն շինա, մուտք/ելքի շինաներ: Համակարգային շինայի կառուցվածքը: Շինաների ֆիզիկական իրագործումը՝ մեխանիկական և էլեկտրական տեսանկյունից: Տրանզակցիաներ շինաներում: Ընդգծված և մուլտիպլեքսված գծեր: Շինաների արբիտրաժ:

Չիպսեթներ (chipsets), դրանց նշանակումը և կառուցվածքը: Մուտք/ելքի սարքերի կառուցվածքը: Կոնտրոլերի ֆունկցիաները: Մուտք/ելքի սարքերի միացում (հիշողության մեջ արտապատկերված մուտք/ելք): Առանձնացված մուտք/ելք: Մուտք/ելքի գործողությունների կատարման մեթոդները՝ ծրագրային ղեկավարմամբ, ընդհատումով, ուղիղ դիմում հիշողությանը՝ DMA: Հաշվողական մեքենաների մուտք/ելքի կապուղիները, աշխատանքի կազմակերպումը և բնութագրերը:

Քոմպիյութերների դասակարգումը՝ անհատական, աշխատանքային կայաններ (work stations), մեյնֆրեյմներ, սուպերքոմպիյութերներ, սերվերներ, միկրոկոնտրոլերներ, ներկառուցված համակարգեր, դրանց հիմնական բնութագրերը: IA-64 պրոցեսորի ճարտարապետությունը: EPIC- ճարտարապետություն: VLIW-հրամանները, պրեդիկացիան, ցիկլերի ծրագրային կոնվերացումը, տվյալների նախնական բեռնավորումը: Մասնագիտացված պրոցեսորներ և համապրոցեսորներ (co-processors)՝ ցանցային, մուլտիմեդիային, ազդանշանների թվային մշակման (DSP), դրանց կազմակերպումը, բնութագրերը և զարգացման հեռանկարները: Մեյնֆրեյմների (Mainframes) ճարտարապետությունը, աշխատանքի սկզբունքը, հուսալիությունը, RAID-զանգվածները: Դրանց մուտք/ելքի պրոցեսորները: Սուպերքոմպիյութերների ճարտարապետությունը, աշխատանքի կազմակերպման սկզբունքը, ինտենսիվ հաշվարկների իրականացումը: Վեկտորային մշակումը:

Սերվերների ապարատային կոնֆիգուրացիան, աշխատանքի կազմակերպման սկզբունքը, հուսալիության բարձրացման եղանակները՝ պահեստավորումը: Վիրտուալ մեքենաները: Վիրտուալացման սկզբունքները: Տվյալների հոսքով կառավարվող պրոցեսորները (Data-flow): Օպերանդների հոսքի գրաֆը: Հոսքային հաշվողական համակարգի կառուցվածքը:

4. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ

Ժամանակակից հաշվողական համալիրների և համակարգերի բնութագրերը, համեմատական գին/արտադրողականություն հարաբերակցությունը, հուսալիությունը, կայունությունը, մասշտաբավորումը, ծրագրային ապահովման համատեղելիությունը և շարժունակությունը:

Հաշվողական համալիրների և համակարգերի ապարատային ու ծրագրային միջոցները: Ժամանակի տարանջատման ռեժիմում աշխատող համակարգեր: Տեխնոլոգիական պրոցեսների կառավարման հաշվողական համալիրների կառուցվածքը և աշխատանքի սկզբունքները:

Չուգահեռ համակարգերի դասակարգումն ըստ Ֆլիսի՝ SISD, SIMD, MISD, MIMD: Ամրայի և Գուստավոնի օրենքները: Հաշվողական համակարգերի զուգահեռականության մակարդակները: Բազմահոսքային պրոցեսորները (Multithreading): SIMD համակարգերը՝ վեկտորային և մատրիցային պրոցեսորներ: MIMD համակարգերը: Ընդհանուր հիշողությամբ մուլտիպրոցեսորները: Հիշողությանը համասեռ դիմումով մուլտիպրոցեսորները (UMA): Հիշողությանը ոչ համասեռ հասանելիությամբ համակարգեր (NUMA): SMP և NUMA համակարգերի կառուցվածքը և բնութագրերը: CC-NUMA տեսակի համակարգերի կազմակերպում: Զեչ-հիշողության կոհերենտության խնդիրները (ծրագրային և ապարատային մեթոդներ): Հետևման արձանագրությունները (Snoopy Protocols - MESI, MESIF). Բազմամիջուկ (Multicore) և բազմահոսքային պրոցեսորները (Chip MultiThreading - CMT): Հիպերթերդինգ և մուլտիթերդինգ: Ժամանակակից բազմամիջուկ պրոցեսորների բնութագրերը, Intel Core (core i3, i5, i7) պրոցեսորներ: Բաշխված հիշողության մուլտիպրոցեսորներ: Կլաստերներ: Կլաստերների կառուցվածքը, կլաստերային համակարգերի տոպոլոգիաները, աշխատանքի սկզբունքները, հաշվարկների իրականացումը և արդյունավետությունը: Մասշտաբավորում: Կլաստերների առավելություններն ու թերությունները: Google cluster: Հարցման և մշակման մեխանիզմը: Տվյալների կենտրոններ (Data Centers), Warehouse-Scale Computing (WSC): Չանգվածային զուգահեռականության համակարգեր (MPP): Grid-համակարգեր, դրանց կիրառումը և տեսակները:

**5. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ, ՀԱՄԱԼԻՐՆԵՐԻ ԵՎ
ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՀՍԿՈՒՄ, ԱՐԱՏՈՐՈՇՈՒՄ, ՇԱՀԱԳՈՐԾՄԱՆ
ՀՈՒՍԱԼԻՈՒԹՅՈՒՆ**

Տեխնիկական համակարգերի շահագործման հուսալիության, տեխնիկական արատորոշման, մոնիտորինգի և սպասարկման հասկացությունները, հիմնախնդիրները, դրանց կազմակերպման եղանակներն ու միջոցները: Հուսալիության և արդյունավետության չափանիշները և բնութագրերը: Հուսալիության բարձրացման մեթոդները: Լրացուցիչ, օպտիմալ պահեստավորում: Բարդ պահեստավորված համակարգերի հուսալիության գնահատումը:

Սարքավորումների և սարքերի հսկման, արատորոշման կազմակերպման ապարատային և ծրագրատրամաբանական մեթոդները, միջոցներն ու եղանակները: Միկրոարատորոշման սկզբունքները: Հսկման և արատորոշման մաթեմատիկական մոդելը: Դինամիկ արատորոշման և կարգաբերման ծրագրերը: Անսարքությունների և արատորոշման աղյուսակները, պարզեցումները և դրանց կիրառմամբ հսկման և արատորոշման թեստերի որոշման եղանակները:

Հաշվողական մեքենաների, համալիրների և համակարգերի ապարատային հսկումը, ըստ մոդուլի հսկման մաթեմատիկական հիմնավորումը, հսկման եղանակները և մասնավոր դեպքերը: Ըստ մոդուլի հսկման տեխնիկական իրականացումները՝ ըստ տրված մոդուլի գումարիչներ:

Սխալների հայտնաբերման և արատորոշման կոդերը: Կոդային հեռավորությունը, սխալների հայտնաբերման և ուղղման կոդերի կիրառմամբ ապարատային արատորոշումը (Հեմինգի կոդ):

Սարքավորումների, սարքերի և հանգույցների թեստային հսկման եղանակները: Տրամաբանական սխեմաների հսկման թեստերի գեներացման մեթոդները (Արմատրոնգի և Ռոտի մեթոդներ):

Տեղեկատվության փոխանակման և թվաբանական գործողությունների կատարման ապարատածրագրային հսկումը և արատորոշումը:

Ցանցի մշտադիտարկման (մոնիտորինգի) խնդիրները, հնարավորությունները, առանձնահատկությունները, դերը և նշանակությունը: Ցանցի մշտադիտարկման ապարատածրագրային միջոցները, սկաներներ, հսկիչներ: Անլար ցանցի հսկում: Ցանցի թրաֆիկի հսկողություն, թրաֆիկի միջակայքի հսկում: Առևտենտիֆիկացիա, տազնապների մշտադիտարկում: Էլեկտրոնային փոստի և պրոֆիլների հսկողություն, անվտանգու-

թյան կառավարում: Կայքերի հսկում, հաղորդագրությունների և սոցիալական ցանցերի մոնիտորինգ:

6. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՑԱՆՑԵՐ

Հաշվողական (քոմպյութերային) ցանցերի կազմակերպման տիպերը, դասակարգումն ու տոպոլոգիաները: Կլիենտ-սերվեր և միատարր համակարգերի հիմնական բնութագրերը և տարբերությունները: Կլիենտ-սերվեր համակարգի կողմից ապարատային և ծրագրային միջոցների նկատմամբ ներկայացվող պահանջները: Հաշվողական ցանցերի հիմնական ապարատածրագրային միջոցները՝ կոնցենտրատորներ (Hubs), կոմուտատորներ (Switches), երթուղավորիչներ (Routers), կամուրջներ (Bridges) և շլուզներ (Gateways), նրանց կառուցվածքը, աշխատանքի սկզբունքները և բնութագրերը:

Հաշվողական ցանցի կառավարման OSI մոդելը և արձանագրություններն ըստ մակարդակների: TCP/IP արձանագրությունների ընտանիքը: Հասցեավորումը ցանցում, IPv4 և IPv6 հասցեների դասերը և դիմակները, ARP արձանագրության նկարագրումը: Անդաս հասցեավորումը (CIDR) և դիմակի միջոցով ցանցի տրոհումը ենթացանցերի: Լոկալ ցանցերի ստանդարտ տեխնոլոգիաները (Ethernet, Fast Ethernet, FDDI), դրանց պարամետրերը և միջավայրի հասանելիության մեթոդները: X25, SDH, Frame Relay, ATM և այլ հաշվողական ցանցերը, դրանց կառուցվածքներն ու կազմակերպման եղանակները:

ATM կոմուտատորները: Տվյալների հոսքերի կառավարումը ATM ցանցերում: Switch 2 layer, Switch 2+ layer, Switch 3 layer տեխնիկական պարամետրերի տարբերությունն ու կիրառման նպատակները: Router երթուղավորիչի տեխնիկական պարամետրերը, կազմակերպման առանձնահատկությունները և աղյուսակը: Երթուղավորման մեթոդները:

Լոկալ վիրտուալ ցանցերը (VLAN), կազմակերպման միջոցները: Մասնավոր վիրտուալ ցանցերը (VPN), կազմակերպման եղանակները: Թունելներ, դրանց նշանակությունը:

Ինտերնետը որպես գլոբալ ցանց, դրա աշխատանքի կազմակերպման իրականացումը: Մասնագիտացված ինտերնետ ծառայություններ:

Ցանցային հիմնական ծառայություններ՝ DHCP, WINS և DNS: Դոմենային անունների համակարգը (DNS) և հարցումների տեսակները: WEB ծառայություն, Էլեկտրոնային փոստ, FTP ծառայություն՝ FTP, TFTP, SFTP և FTPS արձանագրությունների նկարագրումը:

Կորպորատիվ հաշվողական ցանցերը, դրանց կառուցվածքն ու առանձնահատկությունները: Ամպային տեխնոլոգիաների կիրառումը կորպորատիվ ցանցերի կազմակերպման գործում: Շարժական, բջջային և արբանյակային ցանցերը, բջջային ցանցի զարգացումը, առանձնահատկությունները և ինտեգրումը:

SNMP և CMIP արձանագրությունները: SNMP MIB -ի ձևաչաձերը և օբյեկտների անունները: MPLS տվյալների հաղորդման տեխնոլոգիան:

Անլար կապի (WiFi, WiMAX) կազմակերպման ստանդարտները, տեսակները, արձանագրությունները, առանձնահատկությունները և անվտանգությունը:

Տարատեսակ հաշվողական ցանցերի միավորումը, դրանց փոխգործունեությունը և աշխատանքի կազմակերպումը:

Հաշվողական ցանցերում ինֆորմացիայի անվտանգության ապահովման մեթոդները: Պաշտպանիչ Էկրանի (Firewall) դերը, Proxy սերվերները, դրանց աշխատանքի կազմակերպումը:

Ամպային (Cloud) տեխնոլոգիաներ, հասկացությունները և տեսակները: Cloud-ի կազմակերպման օրինակներ և սերվերներ: Microsoft-ի cloud սերվերները, Azure ծառայությունը: IBM սերվերները, առանձնահատկությունները և հնարավորությունները (IBM Watson ծառայությունը):

Կլիենտ-սերվեր ցանցային մասերի միջև փոխազդեցության կազմակերպման սկզբունքները տվյալների բաշխված բազաների կառավարման համակարգերում: Ֆունկցիաների տիպային բաշխումը կլիենտ-սերվեր ցանցային մասերի միջև: Ցանցի կառավարման և հսկման համակարգերի ավտոմատացումը: TMN (Telecommunications Management Network) կառավարման տեխնոլոգիայի հիմնական հասկացությունները և մակարդակները:

Հաշվողական համակարգերի և ցանցերի անալիտիկ, իմիտացիոն և ֆիզիկական մոդելավորման մեթոդները, կիրառման եղանակները, զանգ-

վածային սպասարկման համակարգերի մոդելավորումը: Զումիյոլթերային ցանցերում զանգվածային սպասարկման համակարգերի և վիճակագրական տվյալների դերը և կիրառումը:

7. ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ՄԵՔԵՆԱՆԵՐԻ ԵՎ ՑԱՆՑԵՐԻ ԾՐԱԳՐԱՅԻՆ ԱՊԱՅՈՎՈՒՄ

Օպերացիոն համակարգ (ՕՀ), նշանակությունը, զարգացման փուլերը, աշխատանքի սկզբունքը, բնութագրերը և կազմակերպման ձևերը: ՕՀ-ի միջուկը, հիմնական ֆունկցիաները և աշխատանքը: ՕՀ-ի ռեժիմները՝ ժամանակի բաշխում, բազմախնդրություն, իրավունքների բաշխում, ժամանակի իրական մասշտաբ: Գոյություն ունեցող ՕՀ-ները՝ Windows, Linux և Unix, ծառայողական ծրագրերը և ուտիլիտները: Windows, Linux և Unix ՕՀ-ների ստանդարտացում և POSIX:

Սերվերային օպերացիոն համակարգեր նպատակը, աշխատանքի կազմակերպման սկզբունքները, հիմնական ֆունկցիաները և բնութագրերը: Microsoft Server-ներ, սերվերների դերերը: Վիրտուալացման ժամանակակից սկզբունքները և կազմակերպումը: Ժամանակակից օպերացիոն համակարգերը: UNIX-անման ՕՀ-եր: Linux ընտանիքը: Android, iOS ՕՀ-երը, զարգացման տեղեկանքները և տարբերակները:

Բազմախնդրայնության, բազմաօգտագործելիության սկզբունքները ՕՀ-ում: Կլաստերների ՕՀ-երի դասակարգումը, օգտագործման ոլորտները և հիմնական բնութագրերը:

Ցանցային տվյալների բազայի համակարգի մոդելը: Տվյալների բազաների սերվերները:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера, 6-е издание. - Питер, 2014. - 816 с.
2. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы, 4-е издание. - Питер, 2015, - 1120с.
3. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. Computer Networks, 5ed, 2012. - 960с.
4. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов, 5-е издание. - Питер, 2016. - 992с.

5. Хамахер К., Вранешич З. Организация ЭВМ и систем. - 3-е изд. - СПб.: Питер. - 2003.
6. Олифер В., Олифер Н. Сетевые операционные системы. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2009. - 672с.
7. Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. - ДМК Пресс, 2012. - 592с.
8. Таненбаум Э.С., Вудхалл А.С. Операционные системы. Разработка и реализация. 3-е изд. - СПб.: Питер, 2007.
9. Рэймонд Э.С. Искусство программирования для Unix. М.: Вильямс, 2005.
10. Лоу Кельтон. Имитационное моделирование.– Киев: ВНУ, 2004,- 847 с.
11. Вендик О.Г. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА для бакалавров. - СПб.: Питер, 2002.
12. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. – М.: Горячая линия, 2005.
13. Бойко В.И. и др. Схемотехника электронных схем. Цифровые устройства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
14. Трубочкина Н.К. Нанoeлектроника и схемотехника. В 2 частях. Учебник. Юрайт, - 2016.
15. Чижма С.Н. Электроника и микросхемотехника: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Маршрут, 2008.
16. Новиков П.С. Элементы математической логики. - М: Наука, 1986.
17. Питерсон У. Коды, исправляющие ошибки. - М.: Мир, 1969.
18. William Stallings. Operating Systems. Internals and Design Principles, 8-th edition, Pearson, 2015, - 799 p.
19. William Stallings. Computer Organization and Architecture. Designing for Performance, 9-th edition, 2013, - 764 p.
20. Hennessy J.L., Patterson D.A.. Computer Architecture: A Quantitative Approach. 4-th Edition. Morgan Kaufmann Publishers, 2007.
21. Shen J.P., Lipasti M.H. Modern Processors Design: Fundamentals of Superscalar Processors. Mc Graw Hill, 2005.
22. <https://www.ibm.com>
23. <https://www.microsoft.com>