VIDUS 7-1-17

වෘත්තීන්හිදී පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතය

ෆ්‍රැන්සිස් සුරවීර
ගණිත අංශය, බාරේන් විශ්වවිද්‍යාලය, බෘරේන්

හැඳින්වීම :

පරිගණක යන්ත්‍ර ආරම්භ වූ තැන් පටන් ඒවා අංශ රාශියකද, විවිධ ක්ෂේත්‍රයන්හිද, ප්‍රයෝජනය සඳහා යොද ගනු ලැබ ඇත. පරිගණක යන්ත්‍ර යොද ගන්නා කාර්‍යයන් දහස් සංඛ්‍යාත වන අතර, සතියෙන් සතිය, තවත් ප්‍රයෝජනයන් රැසක් ඒ අතරට එක් වෙයි. එසේ වුවත් තොරතුරු පිරි සැකසීමේ යන්ත්‍ර වශයෙන් ඉමහත් ප්‍රයෝජන ගෙනදීමේලා පරිගණක යන්ත්‍ර සතු විභව ශක්තිය තවමත් පූර්ණ වශයෙන් අවබෝධ කරගෙන නැත. මෙම ලිපියේ අරමුණ වන්නේ, තෝරාගත් වෘත්තීන් ස්වල්පයකදී, පරිගණක යන්ත්‍ර අදල කරගත හැකි නව කාර්යයන් ඒවායින් ගත හැකි නව ප්‍රයෝජන කීපයක් ඉදිරිපත් කිරීමයි. වෙබ්ස්ටර්ගේ ශබ්ද කෝෂයෙහි "A Profession" හෙවත් වෘත්තියක් යන්නෙහි අර්ථය විග්‍රහ කර ඇත්තේ පහත සඳහන් ආකාරයටය.

"(අ) කිසියම් නිදහස් කලාවක් හෝ විද්‍යාවක් පිළිබඳ උසස්, පුහුණුවක් අවශ්‍ය වන්නාවූ, ඉගැන්වීම, ඉංජිනේරු ශිල්පය, ලේඛන කටයුතු බඳු, සාමාන්‍යයෙන් කායික ක්‍රියාකාරිත්වයට වඩා මානසික ක්‍රියාකාරිත්වයක් අවශ්‍ය වන, වෘත්තියක් හෝ රැකියාවක්; ප්‍රධාන වශයෙන්ම (පෙර වියත් වෘත්තීන් වශයෙන් හැඳින්වුණු) වෛද්‍ය විද්‍යාව, නීතිය හෝ දේව ධර්මය.

(ආ) කිසියම් විශේෂිත රැකියාවක හෝ වෘත්තියක නිරත පුද්ගලයින්ගේ සාමූහික සංවිධානයක්."

ඉහත දක්වුනු අර්ථ නිරූපණයට අනුව, මෙකල පවතින රැකියාවන් අතුරින් සැළකිය යුතු සංඛ්‍යාවක්, "වෘත්තීන්" වශයෙන් ගැනෙනු ඇත. එහෙත් අපට, ශාස්ත්‍රවේදීන්, පර්යේෂණ විද්‍යාඥයින්, සංඛ්‍යා ලේඛනඥයින් යනාදීන් වෘත්තිකයින් වශයෙන් හැඳින්විය හැකිද? එක්තරා අර්ථයකින් සළකන කළ ඔවුහු වෘත්තිකයින් වෙති. එහෙත් හුදු සම්ප්‍රදායික දෘෂ්ටිකෝණයකින් බැලීමෙන් යථොක්ත ප්‍රකාශනයට එරෙහි වන්නවුන් බොහෝ වීමට ඉඩ ඇත. එහෙයින් ඉදිරි පිටුවලින් කෙරෙන අපගේ සාකච්ඡාව, ගණකාධිකරණය, ඉංජිනේරු විද්‍යාව, වෛද්‍ය විද්‍යාව, නීතිය සහ ගුරු වෘත්තිය යන වෘත්තීන්ට පමණක් සීමා කිරීමට අපි අදහස් කරන්නෙමු.

පරිගණක යන්ත්‍ර සහ ගණකාධිකරණය :

ලොව මුළුල්ලේ ව්‍යාපාරික පරිගණක කටයුතු වල ආරම්භය, 1958 සහ 1963 අතරතුර වර්ෂ වලදී සිදුවූ බැව් විශ්වාස කරනු ලැබේ. එතැන් සිට කාර්යාලවල සවි කරනු ලැබූ පරිගණක යන්ත්‍ර වලින් වැඩි සංඛ්‍යාව, වැටුප් ලැයිස්තු, එදිනෙද සංඛ්‍යා ලේඛන කටයුතු සහ ගිණුම් කටයුතු සඳහා යොදගනු ලැබිණ. ඉන් අත්වූ ප්‍රතිලාභය නම්, කළමනාකරණ තීරණ ගැනීම උදෙසා කාලීන වූත්, නිවැරදි වූත් තොරතුරු ලැබීමයි. අනිවාර්යයෙන්ම අත්වූ අනෙක් වාසිදායක ප්‍රතිඵලය නම්, ලිපිකරු රාජකාරි අඩුවීමයි. පරිගණක වැඩ සටහන් සපයන ආයතන සහ පරිගණක යන්ත්‍ර අලෙවි කරුවන් කිහිප දෙනෙක් විසින්ම, පරිගණක සඳහා මූලික ගිණුම් කට්ටල් සකසනු ලැබ ඇති අතර මේවා භාවිතය ප්‍රචලිතව ඇත. මෑතකදී ආයතන කිහිපයක් විසින්, තමන්ගේම පරිගණිත මූල්‍ය සහ කළමනාකරණ ගිණුම් තොරතුරු පද්ධති සකසා ගෙන ඇත. මෙම පද්ධතීන් මූලික ගිණුම් කට්ටල් ඉක්මවන ඒවා වන අතර, මේවා අත්‍යවශ්‍යයෙන්ම විශේෂිත කළමනාකරණ තොරතුරු ක්‍රම වෙති.

පරිගණක යන්ත්‍ර සහ ඉංජිනේරු විද්‍යාව :

කවර ක්ෂේත්‍රයකදී වුවද, පරිගණක යන්ත්‍රය මුළින්ම උපයෝගී කර ගනු ලබන්නේ නිශ්චිත ගණනයන් හෝ පැහැදිලි ක්‍රියාවලින් ඉටු කිරීම සඳහා බැව් පැවසේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් මෙකල ඉංජිනේරුවන්ට සැළසුම් අදියරේදී මින් පෙර නොවූ විරූ තරම් සවිස්තරව ගණනයන් කිරීමට හැකියාව ලැබී ඇත. තවද, ගණන් බැලීමේ වෙහෙසකර කාර්යය ගණක යන්ත්‍ර වෙත පැවරීමෙන් අනතුරුව, ඉංජිනේරුවන්ට සිය කුසලතාවන් වඩා නිර්මාණාත්මක කටයුතු සඳහා යෙදවිය හැකිවේය යන අදහසද පළවී ඇත. දැන් පෙරමුණ ගනිමින් පවත්නා එක් පරිගණක තාක්ෂණික ශිල්ප ක්‍රමයක් නම්, පරිගණකය ආශ්‍රිතව විවිධ රටාවන් සැකසීමය. මෙහිදී පාලම්වල සිට සුපර් ජෙට් ගුවන් යානා දක්වා (පරිගණක යන්ත්‍රද ඇතුළු) වූ විවිධ ව්‍යුහයන්හි රටාවන් සැකසීම පිණිස, පරිගණක යන්ත්‍රය භාවිතා කරනු ලැබේ. යම් යම් ඉංජිනේරුමය විෂයයන්හිදී බහුල වශයෙන් පරිගණක යන්ත්‍ර ආධාර කරගනු ලබන්නාවූ කාර්‍යයන් කිහිපයක් 1 වන වගුවෙහි දක්වා ඇත.

1 වන වගුව — ඉන්ජිනේරු විද්‍යාවේදී පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතා වන කාර්යයන් කිහිපයක්

රසායනික ඉංජිනේරු විද්‍යාව	පිරියත් අනුකෘති කරණය; ක්‍රියාවලි (විෂය ක්ෂේත්‍රය) පාළනය.
සිවිල් ඉංජිනේරු විද්‍යාව	ව්‍යුහ විශ්ලේෂණය, ව්‍යාපෘති සැළසුම්කරණය.
විදුලි ඉංජිනේරු විද්‍යාව	මෝටර් විදුලි පරිපථ සැළසුම් (භාවිත) කිරීම
ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉංජිනේරු විද්‍යාව	ඒකාබද්ධ පරිපථ සැළසුම් (ප්‍රයෝ.) කිරීම
කාර්මික ඉංජිනේරු විද්‍යාව	කළමණාකරණ ශිල්ප ක්‍රම.
යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරු විද්‍යාව	ගියර දුනු සහ වෙනත් යන්ත්‍ර කොටස් සැළසුම් කිරීම.
නිෂ්පාදන ඉංජිනේරු විද්‍යාව	සැළසුම් ප්‍රශස්ථකරණය.

මේ සෑම විෂය ක්ෂේත්‍රයක් යටතේම අතුරු ශාඛා ගණනාවක් වෙති. ඒවා එකිනෙකද, ඒවාට විශේෂ වූ ආකාරයන්ගෙන් කෙමෙන් පෙරමුණට පැමිණෙමින් පවතී. එබඳු එක් ශාඛාවක් නම් ක්‍රියාවලි පාලනයයි. මෙය කාර්මික පිරියත්වල සහ ක්‍රියාවලීන්හි යොදගනු ලබන තත්‍යකාල(real time)පරිගණක යෙදවුමකි. මෙහිදී තත්‍ය කාර්මික හෝ විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලියක් ස්වයංක්‍රියව පාලනය කිරීම සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කරනු ලැබේ. ක්‍රියාවලි පාලක පරිගණක යන්ත්‍රයක් මගින් පහත සඳහන් වැදගත් කාර්යයන් ඉටු කරනු ලැබේ.

(i) සංකීර්ණ හෝ අධිවේග ක්‍රියාවලීන් පාලනය කිරීම.

(ii) ආරක්ෂාකාරී බව තහවුරු කිරීම සඳහා අනතුරුදායක ක්‍රියාකාරීත්වයන් නියාමනය කිරීම.

(iii) නිෂ්පාදනයන්හි තත්වය හෙවත් ගුණාත්මක භාවය සුරැකීම.

(iv) නිපැයුම උපරිමකරණය.

(v) තොරතුරු සරළ අයුරින් ඉදිරිපත් කිරීමෙන් ක්‍රියාකරුවන්ට සහායවීම.

මෙබඳු භාවිතයන් පිළිබඳ නිදසුන් එමට ඇත. වානේ යන්ත්‍රාගාර, න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරක විදුලිය බලශක්ති කර්මාන්ත, පෙට්‍රෝලියම් සහ රසායනික ක්‍රියාවලීන් ඒවායින් සමහරකි.

පරිගණක යන්ත්‍ර සහ වෛද්‍ය විද්‍යාව :

වෛද්‍ය විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ කටයුතු සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතය ලෝකය මුළුල්ලේ ස්ථාවරත්වය ලබා ඇත. පරිගණක යන්ත්‍රය මගින්, රෝගීන්ට අදාල පර්යේෂණ දත්ත විශාල ස්කන්ධයන් තත්පර කිහිපයකදී විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් නොහඳුනන රෝගයකට හේතු සාධක සොයා ගැනීමට හෝ, කිසියම් ව්‍යාධියකට එරෙහිව යම් ඖෂධයක ඇති කාර්යක්ෂමතාව අවබෝධ කරගැනීමට පිළිවන. වඩා දියුණු රටවල, රෝගීන්ගේ රෝග ඉතිහාසය, රසායනාගාර පරීක්ෂණයන්හි ප්‍රතිඵල, ප්‍රතිකර්ම පිළිබඳ තොරතුරු යනාදිය ඉදිරිපත් කිරීමෙන්, පරිගණක යන්ත්‍ර චිකිත්සක වෛද්‍යවරුන්ට සහාය වෙති. ඇතැම් වෛද්‍ය විද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍රයන්හි, රෝග විනිශ්චය සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කරනු ලබන අතර, එහිලා ලබාගෙන ඇත්තේ ඇදහිය නොහැකි තරම්වූ සාර්ථකත්වයකි. රෝග විනිශ්චය කිරීමේදී පරිගණක යන්ත්‍රය පෙන්නුම්කර ඇති දක්ෂතාව, අදල ප්‍රදේශයේ විශිෂ්ඨතම වෛද්‍යවරයාගේ හැකියාවට සමාන හෝ ඒද ඉක්මවන තරම් විය. පරිගණකය මගින් රෝගීන් සහ සම්පක් ගැලපීම සුලභ සිද්ධියක් බවට පත්වෙමින් පවතී. වෛද්‍ය තාක්ෂණය උදෙසා පරිගණක යන්ත්‍රය උපයෝගී කර ගැන්මේ විප්ලවීය විකාශනයක් පිළිබඳව — එනම් මිනිස් සිරුරේ ඕනෑම කොටසක ත්‍රිමාන එක්ස් කිරණ ප්‍රතිරූප බිහිකිරීම සඳහා පරිගණක ආධාරිත සිතියම් විද්‍යාව උපයෝගී කරගැනීම පිළිබඳව "Voice of America" ප්‍රචාරයෙහි "Science Digest" වැඩසටහන තුලින් ඉතා මෑතදී වාර්තා විය.

මෙම ක්‍රමය කෙලින්ම උපයෝගී කරගනු ලබන එක් කාර්යයක් නම්, පිළිකාමය අර්බුදයන් විනිශ්චය කිරීමය. මෙමගින් රෝග ගවේෂණය සඳහා කිරීමට සිදුවන අතිශය වියදම්කාරී ශල්‍යකර්ම සංඛ්‍යාව අඩුවෙයි. ඉහතකී තාක්ෂණික ක්‍රමය හේතුකොටගෙන ශල්‍ය වෛද්‍යවරුන්ගේ කාලය විශාල වශයෙන් ඉතිරිවන අතරම, ඩොලර් කෝටි සංඛ්‍යාත වූ මුදල් සම්භාරයක්ද ඉතිරිවී ඇත. ලේ සහ ඉන්ද්‍රියයන් ගැලපීමේ කටයුතු සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කිරීම, ඉන්ද්‍රිය බද්ධ කිරීමේ කටයුතුවල සාර්ථකත්වයට බෙහෙවින් හේතු සාධක වී ඇති අතර, සංකීර්ණ වූ ශල්‍යකර්මයන්ට භාජනය වීමෙන් අනතුරුව, විශේෂ සත්කාර ඒකකයන්හි පසුවන රෝගීන්ගේ තත්වය නියාමනය කිරීම සඳහාද ඒවා භාවිතාවන බව වාර්තාවී ඇත.

පරිගණක යන්ත්‍ර සහ නීති වෘත්තිය:

නෛතික කටයුතු වලදී, ව්‍යවස්ථාවන් පූර්ව නිදර්ශනයන්, විනිශ්චයන් සහ වෙනත් එවැනි තොරතුරු සෝදිසි කිරීම සහ සමුද්ධරණය (Retrieval) සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතා කිරීමේ හැකියාව ඇත. "Law Reporter" සඟරාවෙහි මෑතකදී නිකුත්වූ කලාපයක පහත සඳහන් අදහස පළවිණ.

"සෑම නීතිඥයෙකුගේම මේසය මත පරිගණක පර්යන්තයක් (Computer terminal) හෝ වෙනත් සූක්ෂම පිරිසැකසුම් උපකරණයක් දක්නට ලැබෙන දිනය පිළිබඳ අනාවැකි පළකිරීම අපහසුය. එහෙත් එමගින් ඔහුට, අවසන් පරීක්ෂණයට මුහුණ දුන් දිනයේදී පවා මතකයට නගාගත නොහැකි වූ තරම් ලිඛිත නෛතික මූලාශ්‍ර සම්භාරයක් ක්ෂණිකව මතකයට නගා ගැනීමේ පහසුව සැළසෙනු ඇත. නිසැකවම සියළු දෙනා උදෙසාම පරිගණක උපාංග බිහිවීමේ ඉඩකඩ ඇති බවට පැහැදිලි සළකුණු තිබේ."

අධිකරණ උසාවිවල කටයුතු නියමිත කාලසටහන් වලට වඩා බෙහෙවින් ප්‍රමාදවී සිදුවන බැව් ප්‍රකට කරුණකි. මෙහි ප්‍රතිඵල වශයෙන් දුෂ්කරතාවලට මුහුණපාන පිරිස විශාලය. ඇප මුදල් ගෙවාගත නොහැකි පුද්ගලයන් මෙවැනි කොටස් වලට එක් උදහරණයකි. අධිකරණ කටයුතුවලදී විනිශ්චයකරුවන් හා නීතිඥයින් පිළිබඳ උපලේඛණ සැකසීමටත්, ජූරි සභිකයන් තෝරා ගැනීමටත් පරිගණක යන්ත්‍ර ප්‍රයෝජනවත් අන්දමින් භාවිතා කල හැකිය. අපරාධ පරීක්ෂණ කටයුතු වලදී ඇඟිලි සළකුණු හඳුනා ගැනීමෙන්ද අපරාධකරුවන් හඳුනාගැනීම සඳහා විශාල දත්ත මූලාශ්‍ර සෝදිසි කිරීමෙන්ද පරිගණක යන්ත්‍ර නීතිය ක්‍රියාත්මක කරන නිලධාරීන්ට සහාය වෙති.

පරිගණක යන්ත්‍ර සහ ගුරු වෘත්තිය :

අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රයේදී, වාර්තා පවත්වාගෙන යාමේ කාර්යය ඉටු කිරීමේලා පරිගණක යන්ත්‍ර සතු හැකියාව හැරුණු කොට, ඉගැන්වීමේ කර්තව්‍ය උදෙසාද ඒවා උපයෝගී කරගැනීමේ හැකියාව ඇත. "පුනරාභ්‍යාස සහ ප්‍රායෝගික අභ්‍යාස" වනාහි ආරම්භයේ සිටම පරිගණක යන්ත්‍ර යොදගත් එක් කාර්යයකි. මෙබඳු බොහෝ අභ්‍යාසයන්ට ගණිතමය නිදසුන් භාවිතා කැර ඇතත්, එහි භාවිතය ගණිතයට පමණක් සීමාවී නැත. එය භාවිතාවී ඇති අංශයන් විවිධය. කියවීමේ දක්ෂතාව ලබාගැනීම සඳහා පරිගණක භාවිතය මීට එක් නිදසුනකි. ස්ථාවරත්වයක් ලබමින් පවතින නවත් අධ්‍යායන ක්‍රමයක් වන පරිගණක ආධාරිත උපදේශනය (Computer assisted instruction) හෙවත් සී. ඒ. අයි. ක්‍රමය ක්‍රියාත්මක වන්නේ අත්‍යාවශ්‍යයෙන්ම පහත සඳහන් ආකාරයටය. වැඩසටහනට සහභාගී වන්නා වෙත, ටර්මිනලය (මෙය බොහෝ විට දෘෂ්‍ය ප්‍රදර්ශන ඒකකයකි) මගින්, තොරතුරු ඒකකයක් ඉදිරිපත් කරනු ලැබේ. ඉන් අනතුරුව පිළිතුරු සැපයීමට ප්‍රශ්ණයක් හෝ සම්පූර්ණ කිරීමට ප්‍රකාශනයක් ඔහු වෙත ඉදිරිපත් කෙරෙයි. සහභාගී වන්නා මෙම උත්තේජනයට ප්‍රතිචාරය දක්වයි. එවිට පරිගණකය මගින්, ඔහු දුන් එම පිළිතුර අගයා එහි වැරදි නිවැරදි බව සහභාගී වන්නාට දනුම් දෙයි. පිළිතුරු වැරදි නම්, එය සදොස් වන්නේ මන්ද යන්නත් ඔහුට පෙන්නුම් කරයි. ඊලඟට දෙවැනි තොරතුරු ඒකකය ඉදිරිපත් කර, යළිත් පෙර පරිදිම පිළිතුරෙහි වැරදි නිවැරදි බව සහ එයට හේතුව ඉදිරිපත් කරනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියා පිළිවෙල පාඩම අවසන් වන තෙක් නැවත නැවතත් සිදු කෙරෙයි. අවසානයේදී පරිගණකය මගින්, සහභාගී වන්නාගේ කරණීය හැකියාව පිළිබඳ සාරාංශයක්ද සපයනු ලැබේ.

පරිගණක යන්ත්‍රය මගින් පන්ති කාමර උපලේඛන ගත කිරීම සහ උපදේශකයින්ට ශිෂ්‍ය කණ්ඩායම් බෙද වෙන් කිරීම සුලභ සිද්ධියක් බවට පත්වෙමින් පවතී. වඩා උසස් මට්ටමකදී නිබන්ධන න්‍යාය (Module) සඳහා පරිගණක යන්ත්‍ර භාවිතා වී ඇත. මෙබඳු අවස්ථාවන්හිදී පරිගණකය උපදේශකයෙකු වශයෙන් ක්‍රියා කරයි. එනම් එය ඉගැන්වීමෙහි යෙදෙයි. මෙම ක්‍රමයෙන් අත්වන එක් වාසියක් නම් ශිෂ්‍යයින්ට දුෂ්කර තැන් නැවත ඉටු කිරීමටත්, ඒවා ඔහුට හෝ ඇයට ගැලපෙන වේගයකින් කිරීමටත් අවස්ථාව සැළසීමයි.

සමාප්ති සටහන්

ඉකුත් ඡේදයන් මගින්, විවිධ වෘත්තීන්හිදී පරිගණක යන්ත්‍ර යොද ගනු ලබන ඇතැම් ක්ෂේත්‍රයන් සහ ප්‍රයෝජනයන් කිහිපයක් ගෙනහැර දැක්වීමට අපි ප්‍රයත්න දැරීමු. එසේ වුවද පරිගණක යන්ත්‍ර වලින් ගනු ලබන ප්‍රයෝජන වශයෙන් මෙහි ඇතුලත් වූ කාර්‍ය මාලාව කිසිසේත් පරිපූර්ණ ලැයිස්තුවක් නොවන්නේය. උදහරණ වශයෙන් පරිගණක යන්ත්‍ර අනුසාරයෙන් ග්‍රන්ථ සංසරණය කිරීමේ සහ තොරතුරු නිස්සාරණය කරගැනීම් ක්‍රම සුලභව භාවිතා වේ. මුද්‍රණ සහ පරිගණක කටයුතු වලදී පරිගණක භාවිතය ක්‍රමෙන් වැඩි වෙමින් පවතී. සාහිත්‍ය, පුරාවිද්‍යාව, විවේකාස්වාද කටයුතු (චෙස්, චෙකර්ස්) යනාදී විවිධ ක්ෂේත්‍රයන්හි මේවා භාවිතා වී ඇත. මෙම යන්ත්‍රවල පිරිවැය සීඝ්‍රයෙන් පහත වැටීමෙන්, 1990 පමණ වන විට කුඩා පරිගණක යන්ත්‍ර මෝටර් රථ මෙන් සුලභ වනු ඇති බවට ඇතැම් කර්මාන්ත නිරීක්ෂකයෝ අනාවැකි පළ කරති. මේවා මූල්‍ය, අධ්‍යාපනික සහ තොරතුරු පිළිබඳ කාර්යයන් උදෙසා භාවිතා කෙරෙනු ඇත. ඒ වන විට සියළු දෙනාටම පරිගණක ආම්පන්න පහසුවෙන් ලබාගත හැකි වනු ඇති බැව් නිසැකය.

ආශ්‍රිත ලිපි ලේඛන

1. Anonymous, (1974). Computer Centre Matches Kidney Transplants, Computer Decisions, February issue.

2. Lundell Jr., E. Drake and Bride, Edward J. (1973). *Computer Use: An Executive's Guide*, Allyn & Bacon, Inc., Boston.

3. Magistrate Scheduling Package. Scicon Computer Services Limited, Milton Keynes.

4. McRay, T. W. (1979). *Computing and Accounting*, ELBS and John Wiley & Sons, Chichester.

5. Rogers, C. A., et. al. (1964). Computers, physicians and the diagnostic decision-making process, Human Factors, Vol. 6.

6. The Editor (1980). The computer goes to law, Sweet & Maxwell's Student Law Reporter, Vol. 10. No. 2.

7. Webster's New Twentieth Century Dictionary, 2nd Edition.

8. Wilson, J. M. (1981). The Scheduling of Magistrates to Courts, J. Opl. Res. Soc., Vol., 32.

9. Wu, Margaret S. (1975). *Introduction to Computer Data Processing*, Harcourt Bruce Jovanavich, Inc., New York.