

Registrlər və onların növləri

Kompüterlərin rəqəmsal siqnalları emal edən bütün qurğuları registrlər adlanan bloklardan qurulur. Registrlər sonlu uzunluqda maşın sözlərini müvəqqəti olaraq özlərində saxlanmasını və köməkçi sxemlər vasitəsi ilə orada müəyyən çevirmələr aparılmasını təmin edən məntiq sxemləridir.

Registr ədədin və ya əmrin qısa müddətli yadda saxlanması funksiyasını yerinə yetirir. Xüsusi elektron sxemləri bəzi registrlərin içindəkilərin üzərində bəzi manipulyasiyaları yerinə yetirə bilər. Məsələn, sonrakı istifadə üçün əmrin ayrı-ayrı hissələrini «kəsmək» və ya ədədlər üzərində müəyyən hesab əməllərini yerinə yetirmək və s.

Registrin əsas elementi bir dənə ikilik ədədi (ikilik kodun bir mərtəbəsini) yadda saxlamaq qabiliyyətinə malik **trigger** adlanan elektron sxemidir.

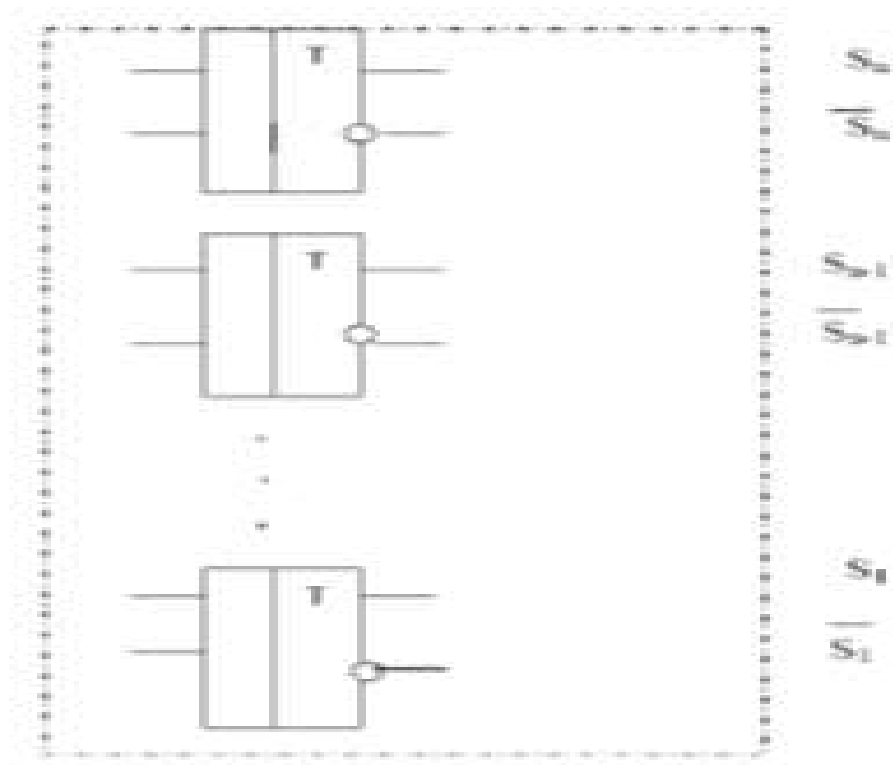
Registr ümumi idarəetmə sistemi vasitəsilə bir-biri ilə müəyyən qayda ilə birləşmiş triggerlərin yığıdır. Registrlərdə yerinə yetirilən əməllər mikroəməl adlanır. Hər mikroəməl uyğun idarəedici siqnalın təsiri ilə icra olunur. Yerinə yetirilən əməliyyatların növünə görə birbirindən fərqlənən bir neçə registr növü mövcuddur. Bəzi mühüm registrlərin öz adları var, məsələn:

- cəmləyici – Hesab-Məntiq Qurğusunun hər əməlin yerinə yetirilməsində iştirak edən registri;
- əmrlər sayğacı - içindəkilər növbəti yerinə yetirilən əmrin ünvanına uyğun gələn İQ registri; ardıcıl yaddaş xanalarından proqramın avtomatik seçilib götürülməsi vəzifəsini yerinə yetirir;
- əmrlər registri - əmrin yerinə yetirilməsi üçün zəruri olan bir müddət ərzində əmrin kodunu yadda saxlayan İQ registri. Onun mərtəbələrinin bir hissəsi əməliyyatın kodunu, digər hissəsi isə operandların ünvanlarının kodlarını yadda saxlamaq üçün istifadə olunur.

Registr n-mərtəbəli ikilik sözlər üzərində məntiqi çevirmələri yerinə yetirən və saxlayan ardıcıl rəqəmli qurğudur. Registr ardıcıl triggerlər toplusudur (triggerlərin sayı sözün mərtəbə sayı ilə uyğundur).

Onlarda əsasən aşağıdakı əməliyyatlar icra olunmalıdır:

- 1) Registrin sıfır vəziyyətinə gətirilməsi (silinməsi)
- 2) Sözü qəbul edilməsi (məs. başqa registrdən)
- 3) Sözü digər sxemə ötürülməsi (məs. registrə)
- 4) Düz kodun əks koda və əksinə çevrilməsi (invertor)
- 5) Sözü sağa və ya sola müəyyən mərtəbələr qədər sürüşdürülməsi
- 6) Ardıcıl kodun parallel və əksinə çevrilməsi
- 7) Registrlərdə mərtəbə-mərtəbə dizyunksiya, konyunksiya və iki moduluna görə ədədlərin toplanması əməllərinin yerinə yetirilməsi.



n-mərtəbəli ikilik sözün saxlanması registrinin sxemi

S-registri n triggerdən ibarətdir. Registrin vəziyyəti triggerin vəziyyəti ilə təyin olunur. Parafaz kodda $S_n, S_{n-1}, \dots, S_1, S_0$ çıxış siqnalların yığılması ilə təsvir olunur.

Giriş siqnalların toplusunun köməyi ilə parafaz kodda $x_n, x_{n-1}, \dots, x_1, x_0$ S registrində saxlanması üçün n-mərtəbəli ikilik söz verilə bilər

$$X = x_n, x_{n-1}, \dots, x_1$$

Əgər girişə x_i siqnalları daxil olursa (0 və ya 1 bərabər olan), onda S

registrin triggerləri x_i dəyişənlərin qiymətinin vəziyyəti ilə təyin olunur. Girişə yeni siqnalları daxil olana qədər registrin triggerləri $S=X$ qiymətini saxlayır. S_n registrində hər i -elementi (trigger) S_i ikilik dəyişənə uyğundur və S registrin imərtəbəsidir.

Registrdə mərtəbələrin sayı onun uzunluğunu müəyyən edir. S registrində n -yüksək mərtəbədir, 1 – kiçik. Registrin girişi X_n – giriş şini ilə, çıxışı isə - çıxış şini ilə S_n adlandırılır. N -mərtəbəli registrin vəziyyəti n -mərtəbəli ikilik sözü ilə əks olunur. N -mərtəbəli S registrin vəziyyətinin sayı $2n$ bərabərdir. Əgər registr ədədlərin saxlanması üçün istifadə olunursa, onda registrin hər vəziyyətinə tam ədədlərdən biri $0...(2n-1)$ diapazonunda qoyula bilər.

Registrin vəziyyəti ikilik say sistemində tam ədədlə təsvir olunur (yazılışın qısdılması üçün ikilik ədədin 8 və 16 – liq formasından istifadə etmək olar).

Simvollar vasitəsilə ilə də yazıla bilər (256 simvoldan).

Mürəkkəb rəqəmli qurğuların hazırlanmasında registrlərin rolu böyükdür.

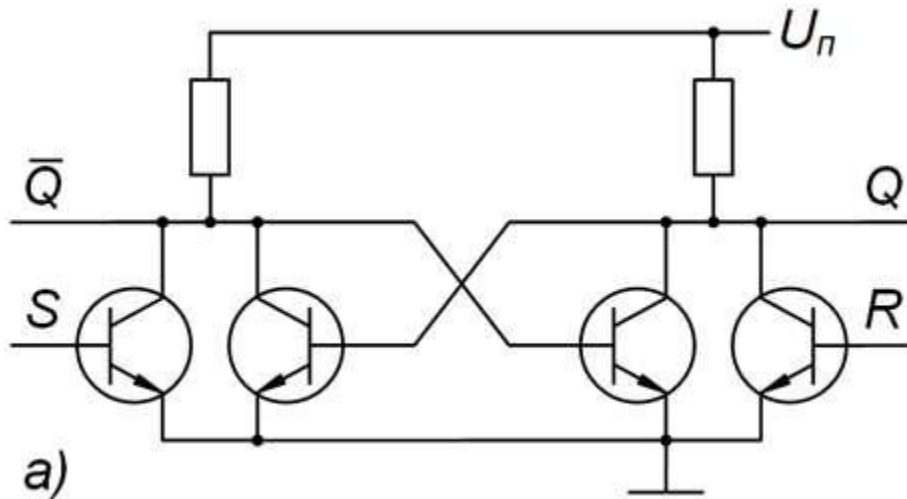
Registrin əsas xüsusiyyəti – strukturun eyni tipliyidir. Elementlərin eyniliyi registrlərin hazırlanma, nəzarət, istismar prosesini sadələşdirməyə imkan verir. Registrlərdə yerinə yetirilən mikroəməllərin tipindən asılı olaraq aşağıdakı tip registrləri mövcuddur:

- informasiyanın parallel qəbulu və ötürülməsi,
- informasiyanın ardıcıl qəbulu və ötürülməsi,
- informasiyanın ardıcıl qəbulu və parallel ötürülməsi,
- informasiyanın parallel qəbulu və ardıcıl ötürülməsi.

Giriş-çıxış kanallarının sayından asılı olaraq registrlər birfazlı (siqnallar bir kanalla ötürülür) və parafazlı (cütfazlı – siqnallar iki kanalla ötürülür). Parafaz registrlər RS-triggerlər, birfazlı D-triggerlər üzərində qurulur. Registrlər mərtəbələrinin sayı ilə və tezliyi ilə xarakterizə olunur.

Yaddaş registri. Informasiyanın parallel qəbulu və ötürülməsi registrləri yaddaş registri adlanır. Yaddaş registrlərin elementi kimi birfazlı giriş siqnallı sinkronlu D-triggerlər istifadə olunur və ya parafaz giriş siqnallı RStriggerləri

RS-trigger ən sadə triggerdir və adətən Və Ya-Deyil və Və-Deyil elementləri üzərində qurulur. RS– triggerin funksional sxemi. Triggerin iki simmetrik (R və S) girişi və iki simmetrik (Q və Q-invers) çıxışı var. Trigger VƏ YA –DEYİL elementi üzərində qurulmuş asinxron triggerdir.



Əgər siqnal S - girişinə verilibsə, onda triggerin çıxışı həmişə 1 yadda saxlayır.

Əgər 1-ə uyğun siqnal R - girişinə verilibsə, onda çıxış 0 bərabərdir.

Q=1, siqnal S-ə verilib, Q-dəyişmir.

Q=0, siqnal S-ə verilib, Q=1.

Q=1, siqnal R-ə verilib, Q=0.

Q=0, siqnal R-ə verilib, Q- dəyişmir.

R və S girişlərinə 1 verilə bilməz.

“0”-in saxlanması : Tutaq ki, Q çıxışda – 0. Bu 0 yuxarı elementə(ventilə) ötürülür, inversiyanılır (1 alınır) və bu şəkildə aşağı ventillə ötürülür. Bu da öznövbəsində yenidən inversiyanılır (0 alınır)və Q çıxışda 0 alınır.

“1”-in saxlanması : Tutaq ki, S girişinə 1 verilib. Yuxarı ventillə ikinci siqnal girir: 1- S-dən, 0- Q-dan. VəYa – Deyil elementi olduğu üçün çıxışda 0 olur. 0aşağı ventillə ötürülür, orada inversiyanılır(1 alınır) və Q çıxışında siqnal 1-ə bərabər olur.

Registrin əvvəlcədən “0” vəziyyətinə sazlanması asinxron girişə “0sazlamaq” signalın göndərilməsi ilə yerinə yetirilir. C sinxronlaşmış girişə signal daxil olduqdan sonra registrdə informasiyanın dəyişməsi X girişində signalın dəyişməsi ilə müşaidə olunur.

Sürüşdürmə registri. Informasiyanın ardıcıl qəbulunu və ya ötürülməsini yerinə yetirən registerlər sürüşdürmə registri adlanır. Sağa sürüşdürmə registerlərdə x_1 daxil olan rəqəminin birinci mərtəbəsi S_n registrinin sonuncu sol mərtəbəsinin girişinə verilir və ilk sinxronlaşdırıcı C signalının daxil olunduqda registrə qəbul olur.

Növbəti sinxronlaşdırıcı signalın gəlişi ilə x_1 qiyməti S_n çıxışından S_{n+m} mərtəbəsinə daxil olunur. S_n mərtəbəyə x_2 qəbul olunur. Hər bir takta qəbul olunan informasiya bir mərtəbə sağa sürüşdürülür. N sinxronlaşdırıcı signalardan sonra bütün register mərtəbələri x ədəd ilə dolur və x_1 ədədin birinci mərtəbəsi S_1 çıxışında əks olunacaq. Sürüşdürmə registerləri D-triggerləri və RS-triggerləri üzərində qurulur.

Reversiv registerdə sürüşdürmə iki istiqamətdə yerinə yetirilir. Reversiv registerləri stek registerlərin qurulmasında istifadə etmələr olar. Stek registerlərin bir ümumi girişi və çıxışı mövcuddur. Birinci daxil olan axırıncı çıxır prinsipi ilə işləyir. Sürüşdürmə registerləri vurma və bölmə sxemlərində istifadə olunur. Registerlərin sayı çox olduqda mürəkkəb ardıcıl rəqəmli qurğularda sözün bir registerdən digərinə ötürülməsi ehtiyacı olur(xüsusi mikroəməllərin vasitəsilə yerinə yetirilir).

Sözün S registrindən R registrinə ötürülməsi aşağıdakı mikroəməllə $R:=S$ ifadə olunur. Sözün ötürülməsi həm birfaz həm də parafaz kodda yerinə yetirilir. Parafaz ötürülmədə $R:=S$ mikroəməlin idarəedici signalın təsiri ilə yerinə yetirilir. Bu signal R registrin triggeri S registrin triggerinin vəziyyətinə uyğunlaşır. Bu zaman S registrin vəziyyəti dəyişmir.

Birfazda ötürülmə iki takt ərzində yerinə yetirilir. Birinci taktda R registri 0

vəziyyətinə gəritilir ($R:=0$). Bu signalla R registrinin bütün triggerləri 0 vəziyyətinə keçerilir. İkinci taktı $R:=S$ mikroəmali yerinə yetirilir. Belə sxemlərdə informasiyanın ötürülmə vaxtı artır.

Bir çox vaxtda informasiyanın əks kodda bir registrdən digər registrə ötürülməsi tələb olunur. $R:=S$ vahid və sıfır çıxışları ötürülmə sxeminə qoşularkən yerlərini dəyişir və ya S registrin sıfır çıxışları ötürülmə sxemlərinə qoşulur. Sürüşdürməni yerinə yetirən və parallel kodu ardıcıl koda və əksinə çevirən registerlər **statik** registerlər adlanır.

Bir sxem şəklində realizə olunmuş registerlər **universal** registerlərdir. Universal registerlər integral mikrosxem şəklində istehsal olunur. İdarəedici signalardan asılı olaraq belə registerlər yaddaş registrinin, sürüşdürmə registrinin, halqa registrinin rejimlərində və s. işləyə bilər.