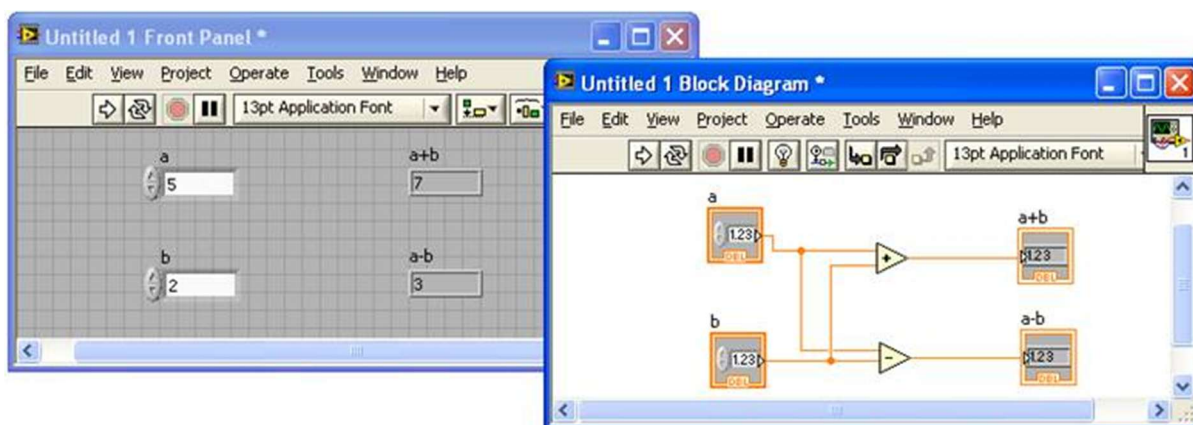


## Дәріс 2 Блок-диаграмма және айнымалылар түрлері

**Дәріс мақсаты:** Студенттерді LabVIEW бағдарламасының негіздерімен таныстыру, оның құрамдас бөліктерін – алдыңғы панель (Front Panel), блок-диаграмма (Block Diagram), терминалдар, сымдар, функцияларды түсіндіру арқылы визуалды бағдарламалау негіздерін меңгерту.

Алдыңғы панель терезесін жасағаннан кейін, есептеулерді аяқтау және алдыңғы панель нысандарын басқару үшін функциялардың графикалық көрсетілімдерін пайдаланып LabVIEW блок диаграммасына код қосасыз. Блок-схеманы шығару үшін мәзір жолағынан Терезе»Блок схемасын көрсету пәрменін таңдаңыз. Сонымен қатар, <Ctrl-E> пернелерін басу арқылы блок-схема мен алдыңғы панель арасында ауысуға болады.

LabVIEW бағдарламасындағы объектілерге терминалдар, ішкі VI (subVI), функциялар, константалар, құрылымдар және сымдар жатады. Осы элементтер арқылы мәліметтер бір объектіден екіншісіне беріледі.



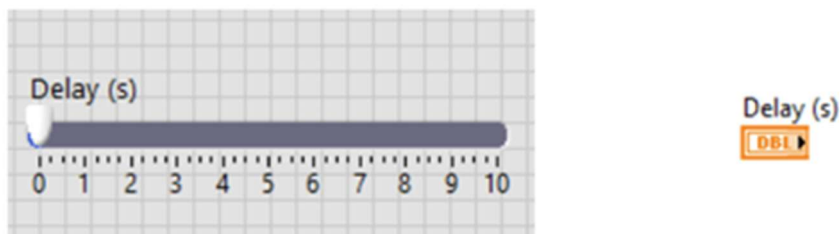
Сурет 1 - Блок-схема және оның сәйкес алдыңғы панелінің мысалы

### Терминалдар

Алдыңғы панель нысандары блок-схемада терминалдар ретінде көрсетіледі. Терминалдар - алдыңғы панель мен блок-схема арасында ақпарат алмасу жүзеге асырылатын кіріс және шығыс порттары. Терминалдар мәтіндік бағдарламалау тілдеріндегі параметрлер мен тұрақтыларға ұқсас. Терминалдар басқару элементтерінде, көрсеткіштерде және түйіндерде орналасқан. Басқару элементтері мен индикаторлардың терминалдары алдыңғы панельдегі сәйкес басқару элементтері мен индикаторларға жатады. Алдыңғы панельдегі басқару элементтеріне енгізілген деректер (1-суреттегі а және б) сәйкес терминалдар арқылы блок-схемаға өтеді. Мұнда деректер Қосу және азайту функцияларының кірістеріне беріледі. Бұл функциялар есептеулерін аяқтаған

кезде, алдыңғы панельдегі сәйкес индикаторлардың мазмұнын жаңартып, индикатор терминалдарына өтетін жаңа деректер мәндерін шығарады (1-суретте  $a+b$  және  $a-b$ ).

Алдыңғы панель нысандары блок-схемада терминалдар (сурет 2) ретінде көрінеді. Блок-схемадағы терминалдар алдыңғы панельдің сәйкес объектілеріне енгізілген өзгерістерді көрсетеді және керісінше.

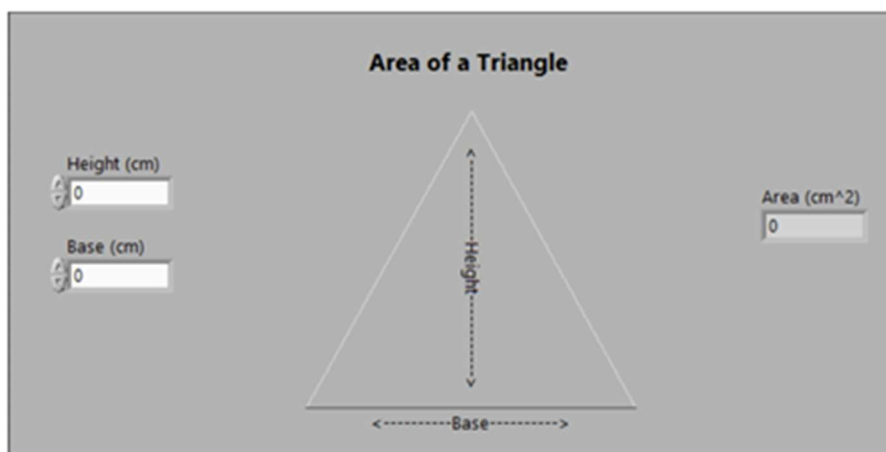


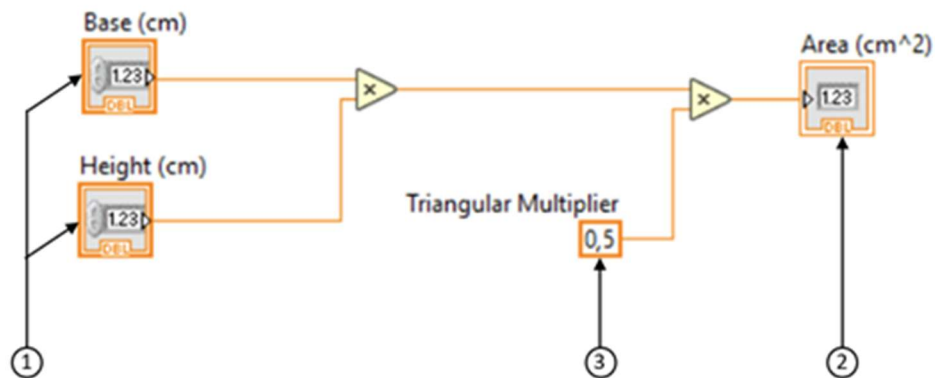
Сурет 2 – Терминал мысалы

Терминалдар - алдыңғы панель мен блок-схема арасында ақпарат алмасатын кіру және шығу порттары. Олар мәтіндік бағдарламалау тілдеріндегі параметрлер мен тұрақтыларға ұқсас.

### Тұрақтылар (Константалар)

Басқару элементтері мен индикаторлардан басқа, блок-схемада кодыңызға қажетті статикалық мәндер үшін тұрақты мәндер болуы мүмкін. Кез келген деректер түрі үшін тұрақты мәндерге ие бола алады. Үшбұрыштың ауданын есептеу алгоритмін қарастырайық. Мысалы, сурет 3-те келесі алдыңғы панель және сәйкес блок схемасы болуы мүмкін.





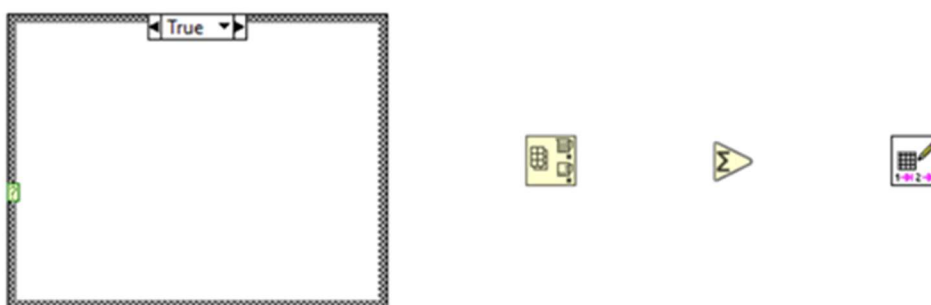
Сурет 3 - (1) Басқару элементтері | (2) Көрсеткіш | (3) Тұрақты

**Тұрақты (3)** үшбұрышты көбейткіш алдыңғы панель терезесінде көрсетілмейді. Ол жай ғана көбейту функциясына 0.5 мәнін береді. База (Base) (см) және Биіктік (height)(см) блок-диаграмма терминалдарының Аудан (Area) (см<sup>2</sup>) терминалынан басқаша көрінетініне назар аударыңыз.

Блок-схемада басқару элементі мен индикатор арасында екі ерекшелік бар. Біріншісі - деректер ағынының бағытын көрсететін терминалдағы көрсеткі. Басқару элементтерінде терминалдан шығатын деректерді көрсететін көрсеткілер бар, ал индикаторда терминалға кіретін деректерді көрсететін көрсеткі бар. Екінші ерекшелік - терминалдың айналасындағы шекара. Басқару элементтерінің жиегі қалың, ал индикаторлардың жіңішке шекарасы бар.

### Блок-схема түйіндері

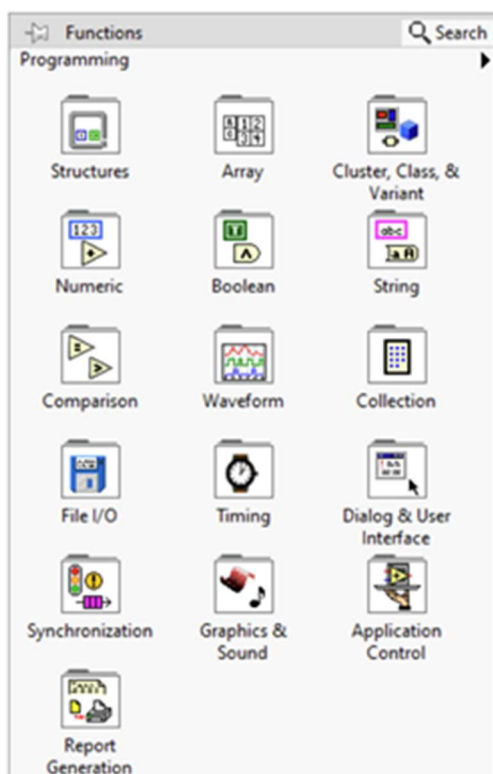
Түйіндер - блок-схемадағы кірістері және/немесе шығыстары бар және VI іске қосылған кезде операцияларды орындайтын нысандар. Олар мәтіндік бағдарламалау тілдеріндегі операторларға, функцияларға және ішкі бағдарламаларға ұқсас. Түйіндер функциялар, ішкі бөлімдер немесе құрылымдар болуы мүмкін. Құрылымдар іс құрылымдары, for циклдері немесе while циклдері сияқты процесті басқару элементтері болып табылады.



Сурет 4 – Түйіндер мысалдары

## Функциялар

Объектілерді блок-схемаға орналастыру үшін жай ғана оларды Функциялар палитрасынан сүйреп апарыңыз. Функциялар палитрасы блок-диаграмманың жұмыс кеңістігінің кез келген жерін тінтуірдің оң жақ түймешігімен басқанда автоматты түрде пайда болады. Онда функциялар, константалар, құрылымдар және кейбір ішкі элементтер бар.

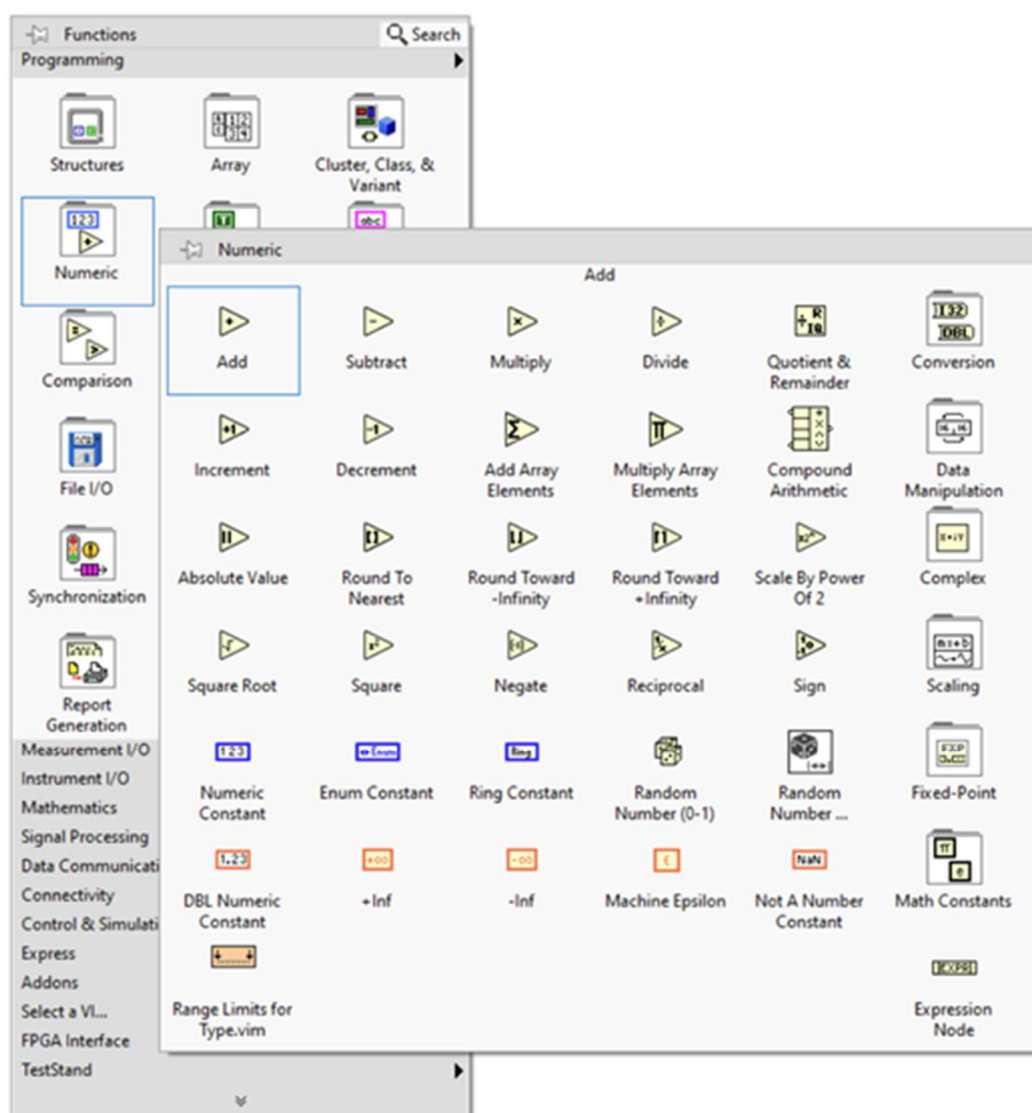


Сурет 5 – Функциялардың түрлері

Функциялар палитрасындағы Іздеу түймешігі функцияларды аты бойынша іздеу үшін пайдалануға болатын іздеу тілқатысу терезесін ашады. Іске қосу үшін бірнеше минут қажет.

Қажетті функцияны көргеннен кейін оны екі рет басыңыз және LabVIEW осы функцияны табуға болатын Функциялар палитрасындағы орынға өтеді.

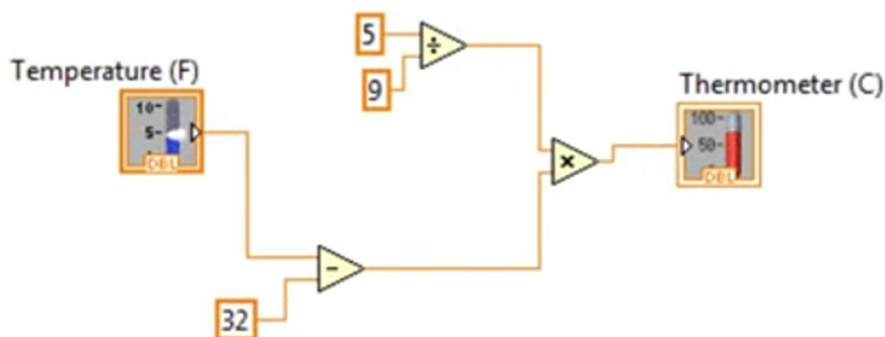
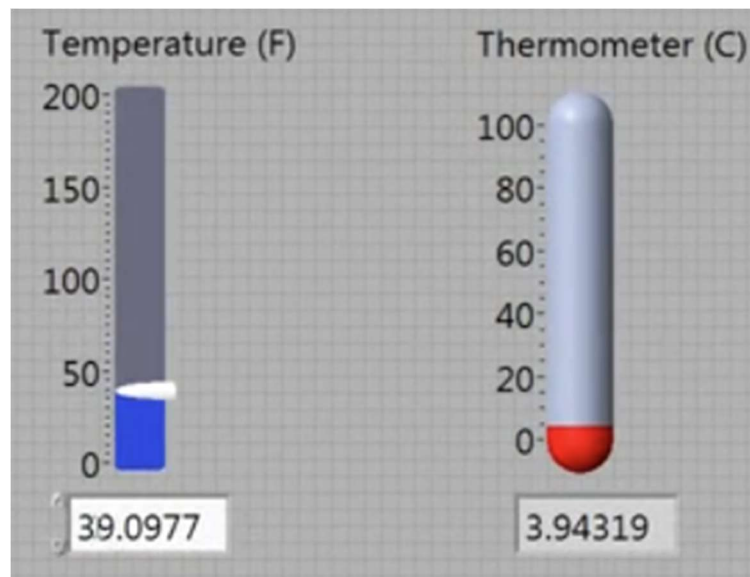
Функциялар LabVIEW-тің негізгі жұмыс элементтері болып табылады. Функцияларда алдыңғы панель терезелері немесе блок-схема терезелері жоқ, бірақ басқару элементтері мен индикаторларға ұқсас деректерді енгізу және шығару үшін кіріс және шығыс терминалдары бар. Блок-схема нысанының функция екенін оның белгішесінің ақшыл-сары өңі арқылы анықтауға болады. Функциялар палитрасында орындайтын функция түріне қарай топтарға реттелген функциялар бар. Мысалы, сандық әрекеттерді орындайтын функцияларды Сандық ішкі палитрадан іздеуге болады.



Сурет 6 - Сандық әрекеттерді орындайтын функциялар

### Деректер ағынын бағдарламалау

LabVIEW VI іске қосу үшін деректер ағыны үлгісін ұстанады. Блок-схема түйіні барлық қажетті кірістерді қабылдағанда орындалады. Түйін орындалғанда, ол шығыс деректерін шығарады және деректерді деректер ағыны жолындағы келесі түйінге жібереді. Мәліметтердің түйіндер арқылы қозғалысы блок-схемадағы VI және функциялардың орындалу ретін анықтайды.



Сурет 7 – Деректер ағынының мысалы

### Сымдар

Сіз деректерді блок-схема нысандары арасында сымдар арқылы тасымалдайсыз. Жоғарыдағы суреттерде сымдар басқару және индикатор терминалдарын Қосу және азайту функциясына қосады. Әрбір сымда бір деректер көзі бар, бірақ оны көптеген VI және деректерді оқитын функцияларға қосуға болады. Сымдар деректер түрлеріне байланысты әртүрлі түстер, стильдер және қалыңдықтар болып табылады.

Үзілген сым жоғарыда көрсетілгендей ортасында қызыл X белгісі бар үзік қара сызық ретінде пайда болады. Үзілген сымдар әртүрлі себептерге байланысты пайда болады, мысалы, деректер түрлері сәйкес келмейтін екі нысанды сымға қосуға тырысқанда. Төмендегі кестеде сымдардың сәйкес түрлері (Сандық (Numeric), Булдық алгебра (Boolean), Мәтіндік (String)) келтірілген. Олардың қалыңдығына байланысты олар Скаляр, 1Д тізбек, 2Д тізбек

| Wire Type | Scalar                                                                            | 1D Array                                                                          | 2D Array                                                                           | Color                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Numeric   |  |  |  | Blue (integer)<br>Orange (floating-point) |
| Boolean   |  |  |  | Green                                     |
| String    |  |  |  | Pink                                      |

### Объектілерді қолмен жалғау

Сымдар құралын терминалдың үстінен өткізген кезде, терминалдың атауы бар ұшы жолағы пайда болады. Бұған қоса, терминал контекстік анықтама терезесінде және белгішеде жыпылықтайды, бұл дұрыс терминалға сым қосып жатқаныңызды тексеруге көмектеседі. **Объектілерді біріктіру үшін:** Сымдар құралын бірінші терминалдың үстінен өткізіп, басыңыз. Курсорды екінші терминалдың үстінен өткізіп, қайтадан басыңыз. **Сымдарды тазалау үшін:** LabVIEW автоматты түрде сымның жолын таңдауы үшін сымды тінтуірдің оң жақ түймешігімен басып, төте жол мәзірінен Сымды тазалау пәрменін таңдауға болады. Алып тастау үшін үзілген сымдар болса, блок-схемадағы барлық үзілген сымдарды жою үшін түймесін басыңыз.

### Теориялық (бақылау) сұрақтары

1. Сымдардың түсі мен қалыңдығы неге байланысты өзгеретінін түсіндіріңіз
2. Блок схема түйіндері және функцияларына мысал келтіріңіз
3. Тапсырма 1: Дене салмағы индекcін (BMI) есептеу. Мақсаты: Формуланы, шартты операторды және есептік блоктарды пайдаланып, BMI мәнін есептеп, оның медициналық интерпретациясын шығару. Формула:

$$BMI = \frac{\text{mass (kg)}}{(\text{height (m)})^2}$$

Қадамдар: Numeric Control: салмақ (kg) және бой (m). BMI мәнін есептеу үшін Formula Node немесе Math түйіндерін қолданыңыз. Case Structure арқылы келесі шарттарды тексеріңіз:  $BMI < 18.5 \rightarrow$  Арық  $18.5 \leq BMI < 25 \rightarrow$  Қалыпты  $25 \leq BMI < 30 \rightarrow$  Артық салмақ  $BMI \geq 30 \rightarrow$  Семіздік Нәтижені String Indicator арқылы шығарыңыз.