Медленные алгоритмы и интерфейс пользователя

Простейшая анимация

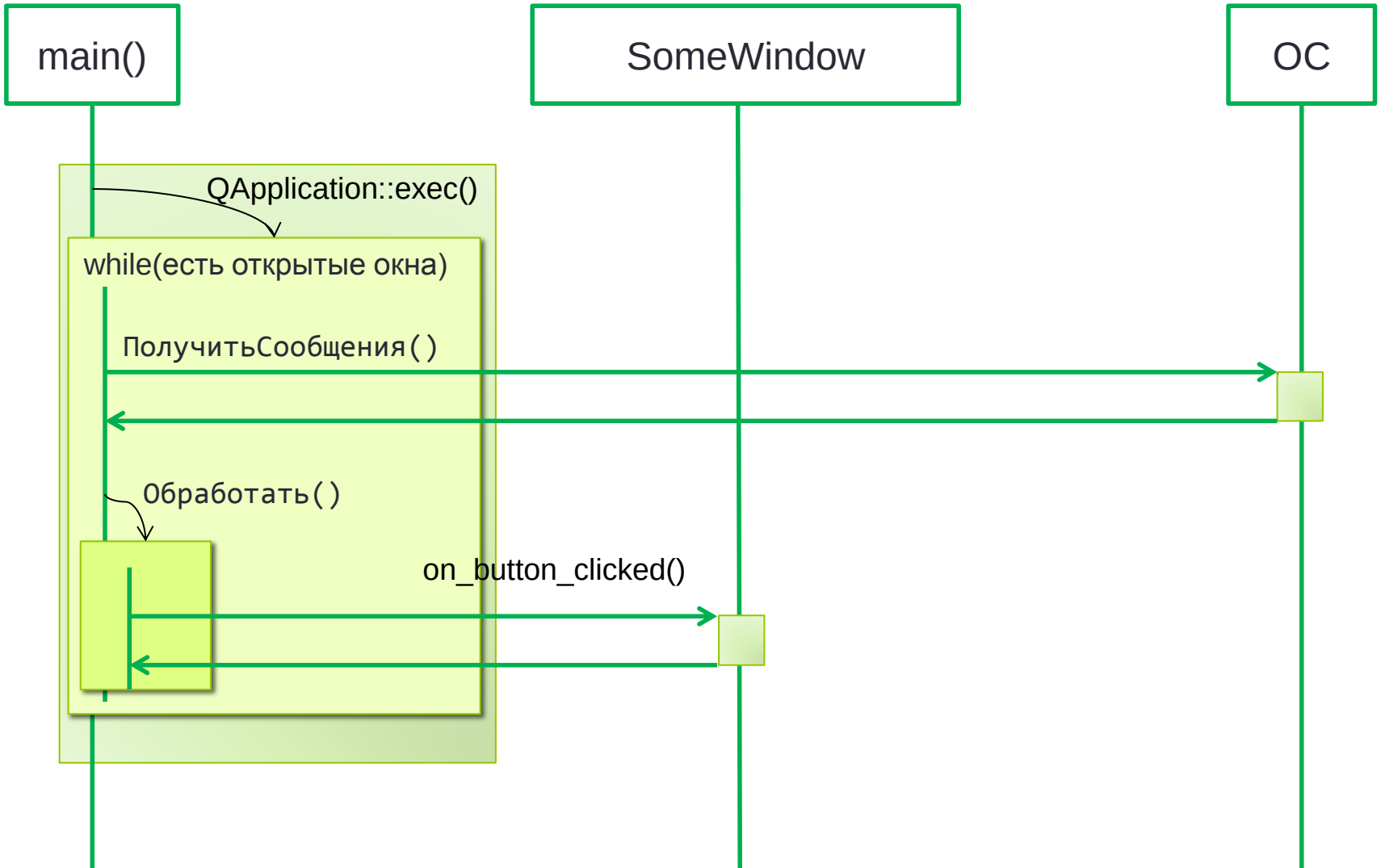
С помощью задержки

```
#define FRAME_TIME 500

while(вычисление не закончено)
{
  ОдинШагВычислений();
  ОтрисоватьНовоеСостояние();

  QThread::msleep(FRAME_TIME);
}
```

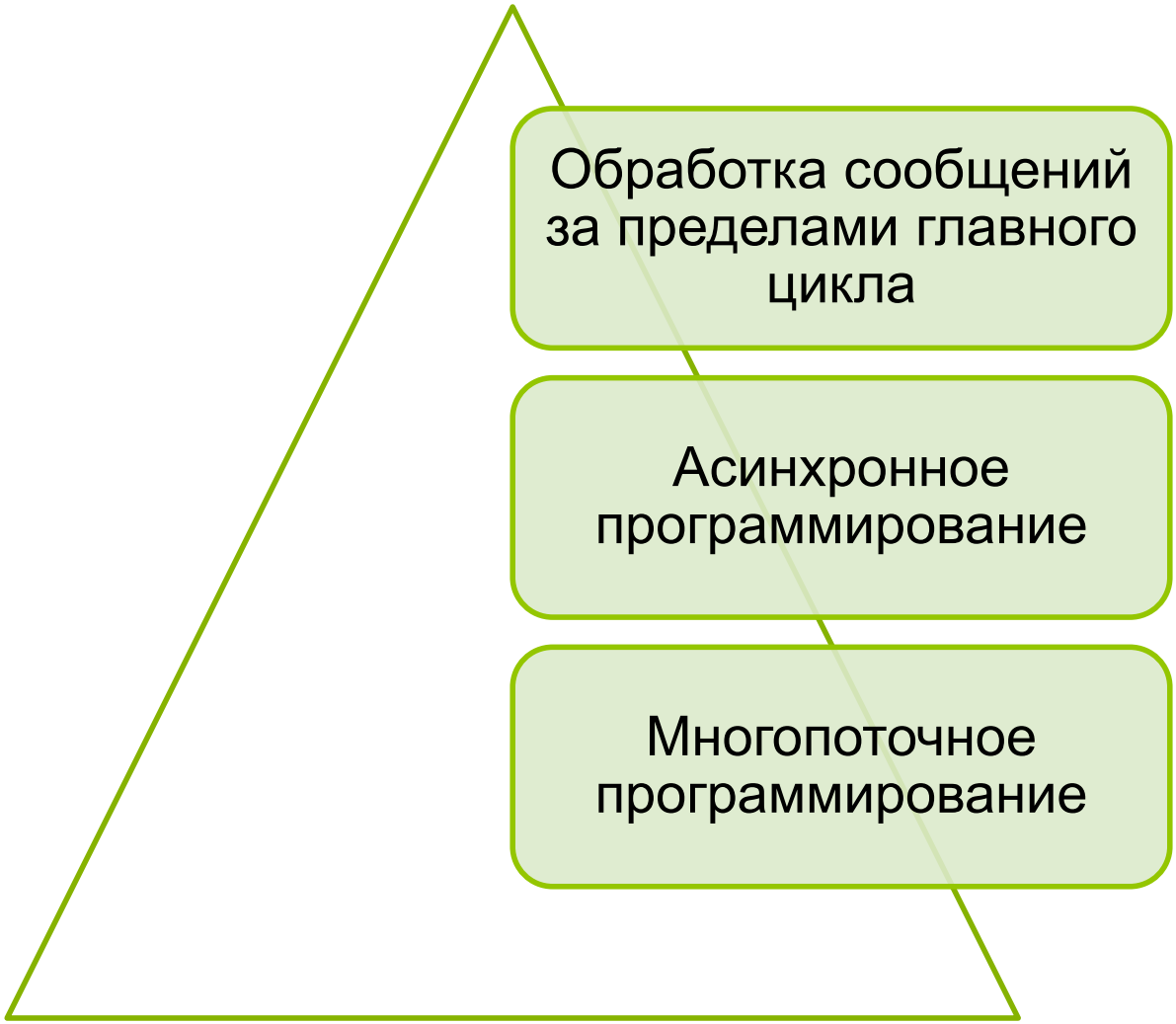
С точным контролем времени

```
#define FRAME_TIME 500
QElapsedTimer timer;

while(вычисление не закончено)
{
  timer.start();

  ОдинШагВычислений();
  ОтрисоватьНовоеСостояние();

  int delay=FRAME_TIME-timer.elapsed();
  if(delay>0)
     QThread::msleep(delay);
}
```

Графический интерфейс пользователя и цикл сообщений



Как совместить интерфейс и долгие вычисления

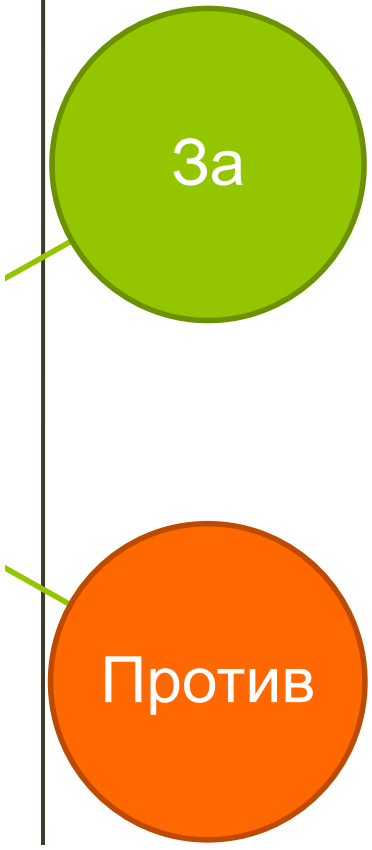


Обработка сообщений за пределами главного цикла сообщений

Решение

```
#define FRAME_TIME 500
bool stop;

…::on_start_clicked()
{
  stop=false;
  while(вычисление не закончено && !stop)
  {
    ОдинШагВычислений();
    ОтрисоватьНовоеСостояние();

    QApplication::ProcessEvents();

    QThread::msleep(FRAME_TIME);
  }
}
…::on_stop_clicked()
{
  stop=true;
}
```

Аргументы



- легко реализовать.

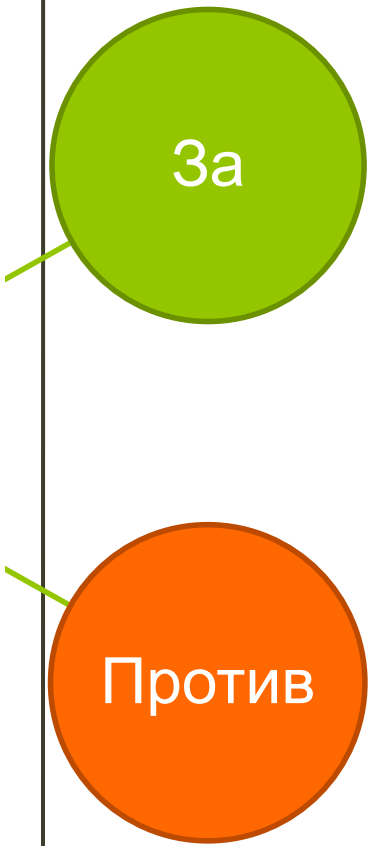
- обработку сообщений надо вызывать часто;
- остаются моменты, в которые приложение не обрабатывает сообщения и не выполняет полезной работы;
- в Qt есть ограничения при использовании QApplication::processEvents()

Асинхронное программирование

Решение

```
#define FRAME_TIME 500
int …::timer_id=0;

…::on_start_clicked()
{
  timer_id=startTimer(FRAME_TIME);
}

…::timerEvent(QTimerEvent *event)
{
    ОдинШагВычислений();
    ОтрисоватьНовоеСостояние();
    if(ВычислениеЗакончено)
       on_stop_clicked();
}
…::on_stop_clicked()
{
  if(timer_id!=0)
  {
    killTimer(timer_id);
    timer_id=0;
  }
}
```

Аргументы



- устраняются все возможные задержки обработки сообщений ОС;
- не нужно выносить обработку сообщений из основного цикла.

- может быть сложно реализовать алгоритм в виде отдельных небольших шагов.