

Рисунок 2 – сокрытие асинхронного канала при помощи promise/future без callbacks

Списку сделок достаточно иметь один вид следующие Promise: «цена покупки больше/меньше заданной». Не рекомендуется ждать строго указанной цены – в случае движения цены Promise сработает, однако он не сработает, если сделка окажется отмененной и этот ценовой уровень займет сделка в противоположную сторону.

Информация о собственных сделках также поступает из асинхронного источника, поэтому для них тоже нужны Promises:

1) Сделка отменена. Биржа может отменять сделки по своей инициативе (margin call, недостаточно средств и так далее).

2) Сделка частично выполнена. Может случиться при большом объеме, когда контрагентами по покупке/продаже выступают несколько других участников рынка.

3) Сделка полностью выполнена.

Имея следующие примитивы, можно реализовывать устойчивые и стабильные программы по работе с биржей. Программный код становится похож на набор последовательных инструкций – чего не происходит при прямом чтении из асинхронного канала или при использовании подхода с callbacks.

```

order_book = await OrderBook.create('USD/BYN')
price = await order_book.buy_price_lt(2.00)
buy_order = await Order.buy(price, 1000)
await buy_order.one_fill

take_profit = order_book.sell_price_gt(2.10)
stop_loss = order_book.sell_price_lt(1.90)
outcome = await first(take_profit, stop_loss)
cancel_buy = buy_order.cancel()

await (await Order.sell_all(outcome.value))
await cancel_buy
    
```

Рисунок 3 – псевдокод покупки и последующей продажи BYN

**Список использованных источников:**

1. Cormen, T. Introduction to Algorithms / T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein // MIT Ppess. – 1990. – P. 339–345.

## УСТРАНЕНИЕ ДИСТОРСИИ НА ШИРОКОУГОЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

*Некревич С.А., Сапронова Ю.И.*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Лукашевич М.М. – к.т.н., доцент*

Показан метод нахождения суммарной дисторсии, основанный на измерениях искажений тестового изображения (шахматной доски или квадратной сетки). Для устранения дисторсии (получения изображения, близкого к идеальному) необходимо к координатам каждой точки реального изображения добавить величину полученной с помощью тестового изображения дисторсии. Рассмотрены проблемы, которые могут возникнуть в результате произведенной коррекции.

Широкоугольное изображение представляет собой снимок (кадр), полученный с помощью объектива с коротким фокусным расстоянием. Преимуществом таких изображений, является большой угол зрения, однако они имеют и недостаток – дисторсию. Это означает что, линии объекта, которые являлись прямыми, искажаются, за исключением тех, которые лежат в плоскости оптической оси объектива, а величина искажения нелинейно зависит от параметров объекта. Изображения с дисторсией не пригодны для анализа ввиду того, что нарушается геометрическое подобие исходного объекта и его изображения, в связи с чем требуется предварительное исправление дисторсии.

При наличии только сферических искажений, исправить дисторсию можно зная положение точки на изображении и радиус кривизны линзы [1]. Если рассматривать изображение, в котором присутствует суперпозиция искажений необходимо предварительно рассчитать суммарную дисторсию для тестового изображения [2]. В данном случае, оно основано на определении искажений шахматной доски (либо квадратной сетки) по двум ортогональным осям (рис. 1).

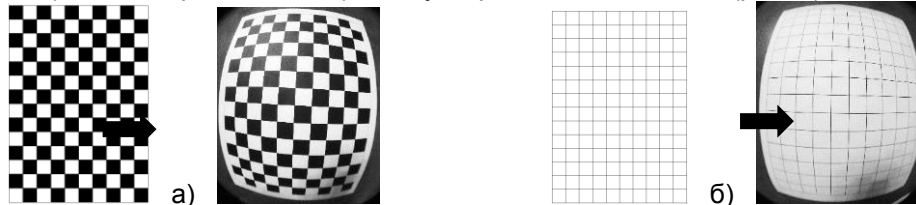


Рисунок 1 – Идеальное и реальное изображение шахматной доски (а) и сетки (б) для калибровки

Для вычисления дисторсии необходимо определить точку идеального объекта, в которой должно находиться изображение по законам оптики. В этом случае, некоторая точка реально объекта изображается в виде точки  $A'(x', y')$ , не совпадающей с точкой идеального изображения  $A'_0(x'_0, y'_0)$ . В таком случае дисторсия является отклонением точки идеального изображения  $A'_0$  от точки реального изображения  $A'$ . Величина дисторсии ( $\Delta x'$  и  $\Delta y'$ ), в общем случае, является различной для различных точек изображения и представляет собой некоторую функцию координат точек изображения. Массивы чисел ( $\Delta x', \Delta y'$ ) позволяют получить нелинейную зависимости дисторсии от реальных координат узловых точек изображения шахматной доски (сетки). Для этого необходимо:

- восстановить контур шахматной доски (квадратной сетки);
- определить отклонение узловых точек реального изображения от идеального;
- по величине отклонений определить вид функции изменения дисторсии;
- произвести интерполяцию значения дисторсии для точек, отличных от узловых.

Таким образом, с использованием полученной суммарной дисторсии для каждой точки тестового изображения, можно произвести коррекцию реального изображения другого объекта. Для устранения дисторсии (получения изображения, близкого к идеальному) необходимо к координатам  $(x', y')$  каждой точки  $A'$  реального изображения добавить величину дисторсии ( $\Delta x', \Delta y'$ ).

После коррекции искажений, края изображения могут стать изогнутыми, в результате чего может потребоваться кадрирование исправленного изображения. Кроме того, после устранения дисторсии может быть перераспределено разрешение изображения: при положительной дисторсии («подушка») резкость изображения по краям может увеличиться по отношению к центру, при отрицательной дисторсии («бочка») – наоборот, резкость по краям может уменьшиться.

**Список использованных источников:**

1. Капустин, В.В. Коррекция координатных искажений в телевизионно-вычислительных системах / В.В. Капустин // Доклады ТУСУРа, № 4 (38), декабрь 2015 – Томск, 2015. – С. 174–177.
2. Жимбуева, Л.Д. Метод определения суммарной дисторсии цифровых изображений / Л.Д. Жимбуева // Компьютерная Оптика, том 35, №3. – Самара, 2011. – С. 347-355.

## СИСТЕМА ПРОФИЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Оверченко А.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Сапронова Ю.И. – ассистент

В статье рассмотрены основы систем инструментирования и операционных систем реального времени. Начата разработка собственной системы профилирования и сбора информации о событиях системы с использованием веб-интерфейса для операционной системы реального времени TI-RTOS.