УДК 004.4'2

МОДЕЛИ И РАЗВИТИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ХРОНОМЕТРАЖА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ НА ПРИМЕРЕ ВРАЧА-ЭПИДЕМИОЛОГА

Гольдштейн С.Л. [1], Грицюк Е.М. [2], Якушева А.С. [1]

[1] ГБУЗ СО ДКБВЛ НПЦ «Бонум»,

[2] ФГАОУ ВПО УрФУ, г. Екатеринбург

В статье предложен пакет концептуальных, системно-структурных и алгоритмических моделей программного обеспечения для хронометража с учетом специфики деятельности врача-эпидемиолога.

Ключевые слова: хронометраж, модели программного обеспечения для ведения мини–хронометража рабочего времени

Models and software development for chronometry activities on the example of the epidemiologist

[1] Urals Federal University, Ekaterinburg, Russia
[2]State financed Health Institution Sverdlovsk region Children's Clinical Hospital of remedial treatment Scientific-Practical Centre "Bonum", Ekaterinburg, Russia

Goldshtein S.L. [1], Gritsyuk E.M. [2], Yakusheva A.S. [1]

This paper deals with the package of conceptual, system and structural and algorithmic models of the software for timing taking into account specifics of activity of the epidemiologist is offered.

Keywords: chronometry, models of the software of mini-chronometry of working time

Введение

Хронометраж (франц. chronometrage, от греч. chrdnos - время и metreo - измеряю) – метод изучения затрат рабочего времени на выполнение повторяющихся ручных или машинных действий, заключающийся в замере их продолжительности и анализе условий выполнения. Хронометраж позволяет установить нормы времени и выработки, отобрать наиболее рациональные приёмы и режимы работы [1]. Основное назначение хронометража – повышение эффективности использования рабочего времени и выявление непроизводительных затрат ресурсов для их парирования.

Существуют различные способы ведения хронометража, отличающиеся аппаратной частью, но основной алгоритм заложен в программном обеспечении (ПО) [2-6].

В медицине наиболее часто хронометраж используется в гигиене труда. Оценивается, как отражается работа, ее тяжесть и напряженность на состояние здоровья трудящегося, риск возникновения профессиональных заболеваний [7].

В смежной с гигиеной дисциплине, в эпидемиологии, хронометраж применяют, в основном, в составе санитарно-эпидемиологических обследований и расследований [8]. Среди особенностей его проведения можно отметить: слабую методическую проработку (алгоритм выполнения не закреплен в санитарных правилах), только малая часть контролируемых параметров имеет привязку ко времени (например, сроки подачи экстренных извещений, актов о ВИЧ – аварийной ситуации, изоляции пациентов при подозрении на случай инфекционного заболевания, в том числе особо опасными карантинными инфекциями). Объектом такого хронометража является работник службы приготовления пищи, медик или представитель другой специальности, представляющий важность в эпидемиологическом плане, целью – установление и предотвращение причин возникновения и распространения инфекционных заболеваний или вредного влияния биологического фактора на здоровье людей. Крайне редко объектом хронометража определяют деятельность самого врача-эпидемиолога [9], и не применяют полученные сведения для ее планирования с целью повышения эффективности и для обучения на базе ВУЗа и постдипломного образования.

Однако в учреждениях хронометраж реализован в макро-временном диапазоне (минуты, часы). Резерв, которого, по-видимому, уже исчерпан.

В данной статье поставлена и решена задача создания пакета концептуальных, системно-структурных и алгоритмических моделей ПО хронометража и его развития за счет резервов мини-временного диапазона.

Литературно-аналитический обзор. Выход на аналоги и прототипы

По направлению «Программные обеспечения (ПО) для ведения хронометража рабочего времени» выявлено 5 аналогов: «Klok»[2], «Manic Time»[3], «Rescue Time»[4], «Project Hamster»[5], «Grindstone 2» [6].

Выделены и оценены в баллах общие для исследуемых программ свойства, наличие дополнительных полезных функций повышало, а выявленные недостатки понижали суммарное значение оценки. В результате составлен пакет прототипов, приведена их критика (таб.1).

Таблица 1
Пакет прототипов

Ранг прототипа	Название прототипа	Источник информации	Критика
0	ПО для ведения хронометража Manic Time	[4]	-Системно-структурная неполнота; -Не осуществляется планирование.

1	ПО для планирования EfficientPIM (подсистема 6)	[10]	Не проводится коррекция с учетом ввода дополнительной информации (например, нормативные документы; статистические данные о заболеваемости; данные о технологическом процессе; информация от смежных подразделений /организаций)
	Настройка на специфику (подсистема 8)	[11]	Не предусматривает разбивку деятельности на фрагменты с целью ее более тщательной детализации

Концептуальная модель развитого ПО для хронометража

ПО для ведения хронометража – это средство для отслеживания действий, совершаемых хронометрируемым с **функциями** фиксации времени, затрачиваемого хронометрируемым на выполнение действий, а также последующего нормирования и планирования в расширенном диапазоне.

Функции реализуют **путем** замеров в макро- и мини-диапазонах, анализа условий выполнения действий и электронного документирования данных и результатов.

Структурную основу составляют хронометражист, регистрирующая аппаратура и компьютер с установленным ПО.

ПО направлено на текущий (on-line) контроль процесса, последовательно и циклически переходящий в планирование будущих процессов, их нормирование с наилучшим использованием ресурсов,

Цель хронометража – анализ использования рабочего времени, выявление непроизводительных затрат рабочего времени, повышение эффективности использования трудовых и временных ресурсов.

Свойства хронометража – точность, достоверность, своевременность, технологичность и затратность.

Пакет системно-структурных и алгоритмических моделей развитых ПО

Системно-структурная модель развитого ПО для ведения хронометража (рис. 1) представлена 8 подсистемами. Синтаксис этого формализма описан ранее [12]. Алгоритм функционирования системы приведен на рис.2.

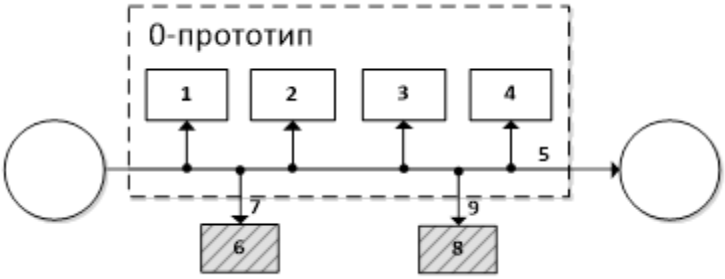


Рис.1. Системно-структурная модель развитого ПО для ведения хронометража по прототипу Manic Time и предлагаемому решению, обозначенному штриховкой (подсистемы: 1-«дневного обзора», 2-статистики, 3-инструментов и настроек, 4-справки, 6-системного планирования, 8-матричной универсальной настройки на специфику, 5,7,9-интерфейсов)

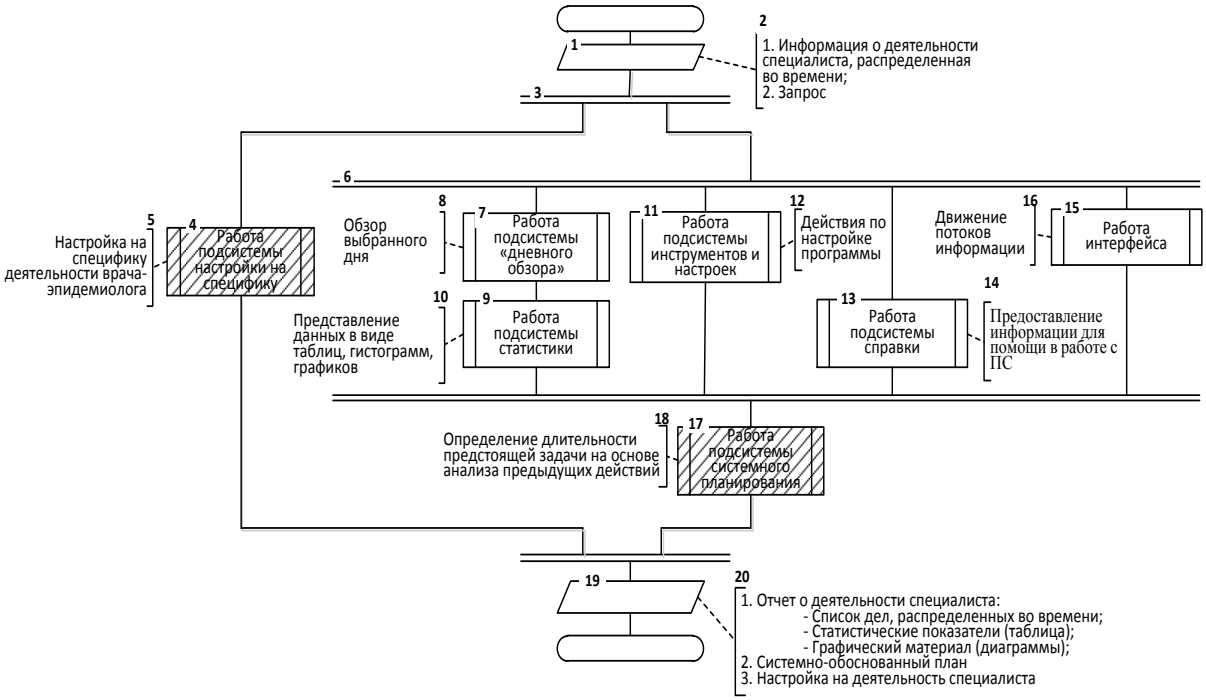


Рис.2. Алгоритм функционирования программного средства для ведения хронометража по прототипу Manic Time и предлагаемому решению

Система предназначена для ведения хронометража с учетом специфики деятельности конкретного специалиста (например, врача-эпидемиолога) и составлением плана на основе хронограмм.

На вход системы поступает информация: о деятельности специалиста, распределенная во времени; о специфике учреждения; о критериях оценки плана деятельности специалиста; о запросе и дополнительная информация.

На выходе получаем: 1.отчет о деятельности специалиста (список дел, распределенных во времени; статистические показатели (таблица); графический материал (диаграммы); 2. системно-обоснованный план; 3. настройка на деятельность специалиста (врача-эпидемиолога).

Подсистема 1 обеспечивает внесение и отображение информации о деятельности специалиста. Подсистема 2 необходима для представления отчетных данных о деятельности специалиста: список дел, распределенных во времени; статистические показатели (таблица); графический материал (диаграммы). Подсистема 3 предназначена для настройки программы. Подсистема 4 предоставляет информацию для помощи в работе с ПО. Интерфейс 5 связывает все системы прототипа, обеспечивая движение потоков информации.

Структура прототипа представляет типовой вариант ПО для хронометража, без учета специфики работы объекта, а также без возможности планирования на основе хронограмм. Для устранения этих недостатков введены средство 6 системного планирования и 8 матричной универсальной настройки на специфику (на примере врача-эпидемиолога) с их интерфейсами 7 и 9 соответственно. Введенная подсистема 6 позволяет на основе анализа предыдущих действий составлять план, учитывая длительность выполнения задач, их срочность и важность. А подсистема 8 предназначена для учета специфики деятельности врача-эпидемиолога при проведении хронометража и последующего планирования.

Системно-структурные и алгоритмические модели новых подсистем приведены на рис. 3-6.

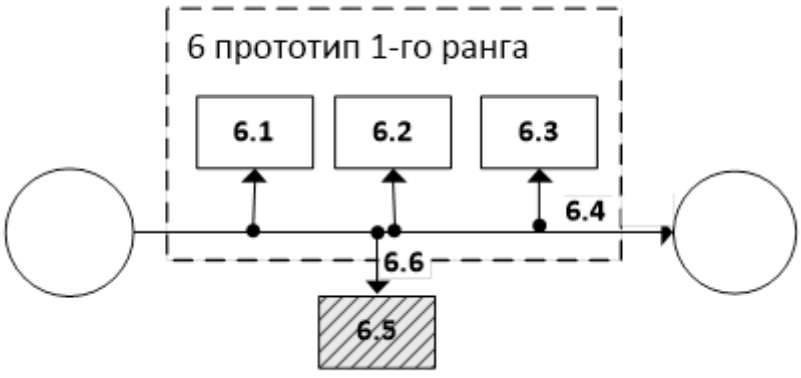


Рис.3. Системно-структурная модель подсистемы системного планирования (Блоки: 6.1-сбора информации, 6.2-анализа, 6.3-планирования, 6.5-коррекции, 6.4 и 6.6-интерфейсов)

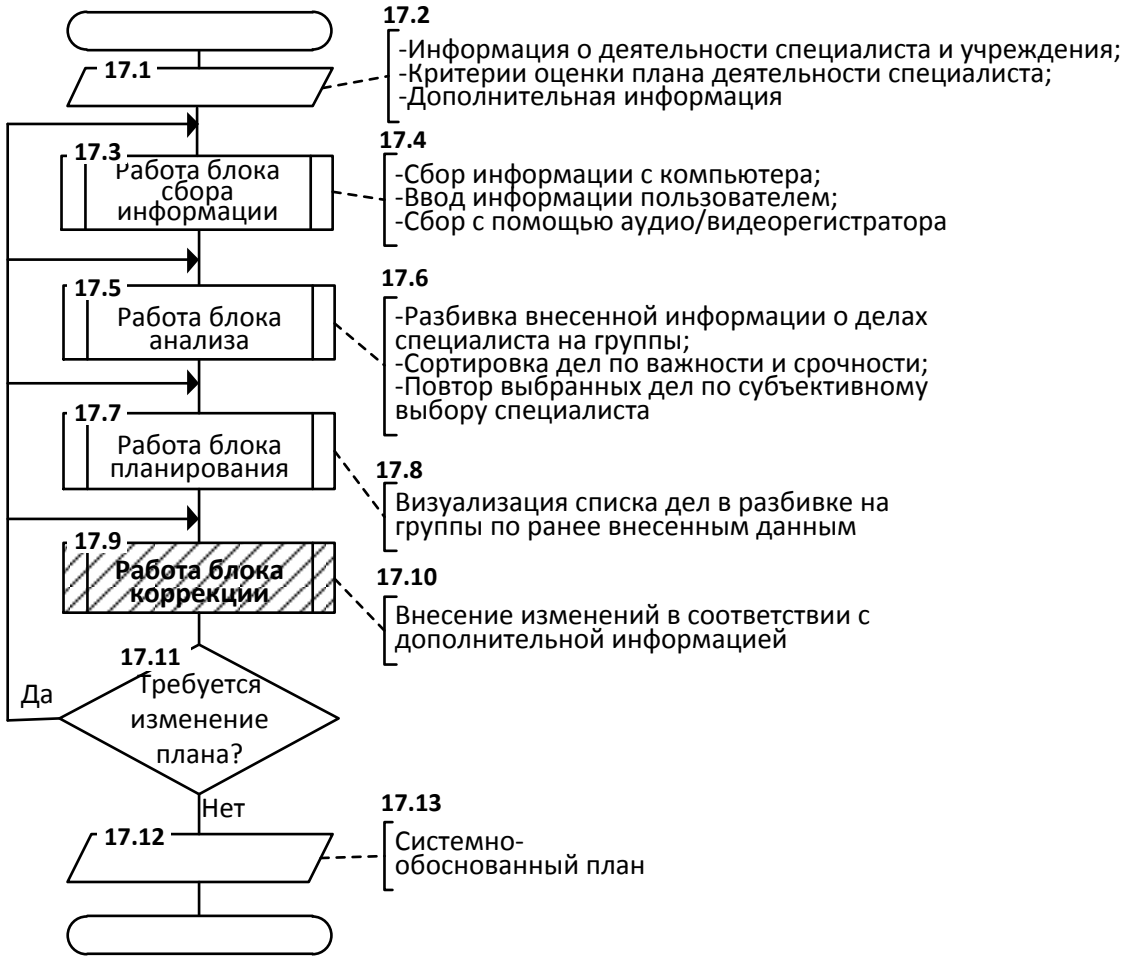


Рис.4. Алгоритм функционирования подсистемы системного планирования

Данная подсистема предназначена для составления плана на основе хронограмм.

На вход подсистемы поступает информация: о деятельности специалиста и учреждения; о критериях оценки плана деятельности специалиста; дополнительная информация (это сведения, касающиеся и/или определяющие деятельность специалиста, существуют в виде постоянно пополняемой базы данных: нормативных документов; статистических данных о заболеваемости; данных о технологическом процессе; информации от смежных подразделений /организаций). На выходе – системно-обоснованный план. Подсистема состоит из 4 блоков с интерфейсами.

Блок сбора информации осуществляет перенос необходимых данных/сведений с компьютера, путем копирования, с помощью ввода пользователем через клавиатуру, а также при использовании аудио/видеорегистратора. Блок анализа разбивает внесенную информацию о делах специалиста на группы, сортирует дела по важности, предоставляет возможность повтора выбранных дел по субъективному выбору специалиста. С помощью блока планирования происходит визуализация списка дел разбитого на группы, полученного в процессе последовательной работы блоков сбора информации и анализа. Новый блок 6.5 необходим для внесения изменений пользователем в соответствии с

дополнительной информацией, чем обеспечивается формирование системно-обоснованного плана. Интерфейсы 6.4 и 6.6 связывают все блоки подсистемы.

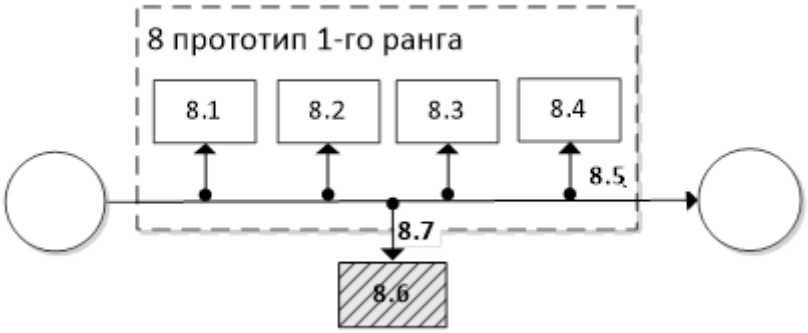


Рис.5. Системно-структурная модель подсистемы матричной универсальной настройки [11] на специфику (Блоки: 8.1-требований к настройке, 8.2-инструментария, 8.3-мониторирования, 8.4-управления, 8.6-детектора квантов времени и действия, 8.5 и 8.7 -интерфейсов)

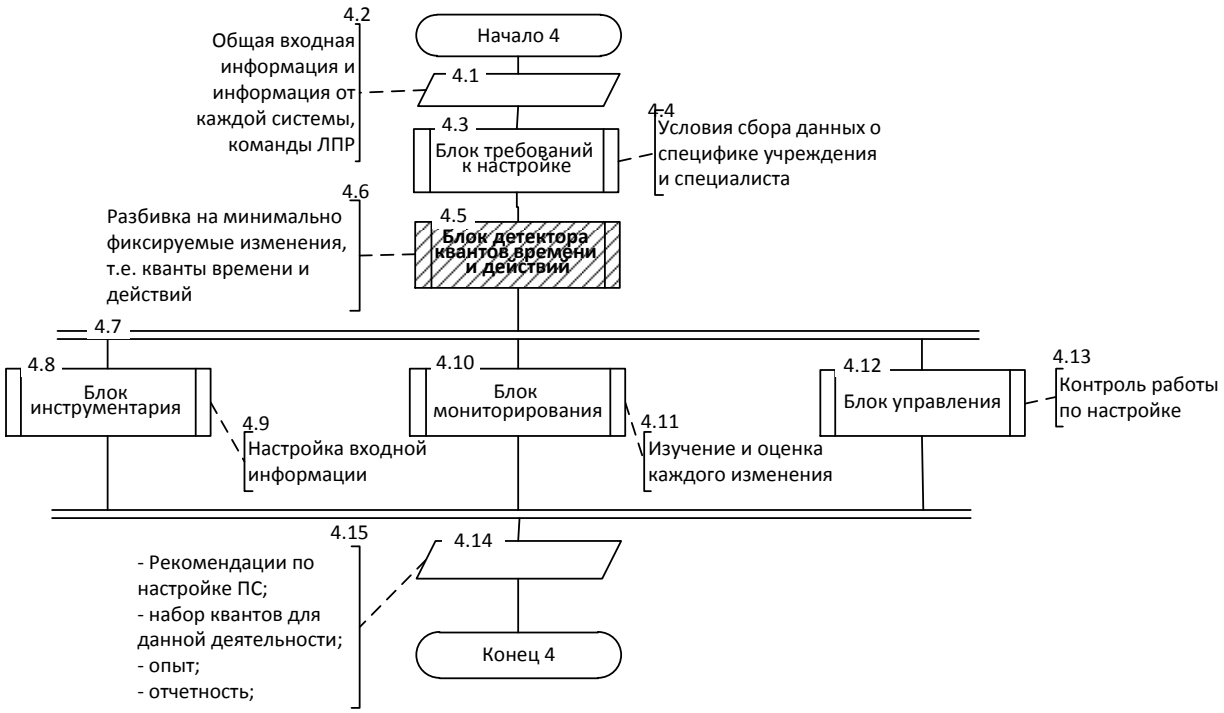


Рис.6. Алгоритмическая модель подсистемы матричной универсальной настройки на специфику

Подсистема 8 учитывает особенности работы в данной области. На вход поступает общая входная информация и информация от каждой системы, команды ЛПР. На выходе – рекомендации по настройке работы ПС, опыт и отчетность.

Блок 8.1 осуществляет сбор дополнительных данных о специфике учреждения и специалиста (например, врача-эпидемиолога). С помощью блока 8.2 проводится настройка входной информации. Блок 8.3 применяется для изучения и оценки каждого

изменения. Блок 8.4 предназначен для контроля работы по настройке. Интерфейсы связывают все системы. Вновь предлагаемый блок детектирования квантов времени и действия помогает зафиксировать минимальные изменения состояния объекта исследования во времени. Таким образом, разбивая деятельность на ее элементарные частицы – кванты времени и действия, мы получаем детальное описание хронометрируемой деятельности. Суть процесса настройки на специфику заключается в получении набора квантов, который можно использовать в двух очень важных направлениях. Во-первых, изучение деятельности в преподавательских целях. Во-вторых, для планирования дальнейшей работы на базе полученной информации и контроля выполнения планов, что поможет существенно повысить эффективность деятельности и вывести ее на качественно новый уровень.

Результаты:

1. с помощью интернет-технологий проведен информационный поиск программного обеспечения для ведения хронометража;
2. исследованы имеющиеся аналоги ПО для ведения хронометража;
3. лучшее ПО для ведения хронометража выбрано в качестве прототипа;
4. предложено усовершенствование прототипа ПО;
5. разработаны концептуальные, системно-структурные и алгоритмические модели этого ПО;
6. возможно переходить к следующим этапам моделирования.

Список литературы

1. Большой политехнический энциклопедический словарь, 2004
2. Программное средство «Klok». URL: http://www.getklok.com/ (Дата обращения 31.03.2013)
3. Программное средство «Manic Time». URL: http://www.manictime.com/ (Дата обращения 31.03.2013)
4. Программное средство «Rescue Time». URL: https://www.rescuetime.com/ (Дата обращения 31.03.2013)
5. Программное средство «Project Hamster». URL: http://www.projecthamster. wordpress.com/ (Дата обращения 31.03.2013)
6. Программное средство «Grindstone 2». URL: http://www.epiforge.com/ (Дата обращения 31.03.2013)
7. Малая медицинская энциклопедия. – М.: Медицинская энциклопедия. 1991–96 гг.

8. Федеральный закон N 52-ФЗ от 30.03.1999 (ред. от 25.11.2013) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения"
9. Протокол семинара эпидемиологов филиалов ФБУЗ и специалистов территориальных отделов Управления Роспотребнадзора по актуальным вопросам эпидемиологического надзора за инфекционными и паразитарными заболеваниями от 24-25 октября 2013г., г. Иркутск
10. Программное средство «EfficientPIM». URL: http://www.efficientsoftware.net/pim/ (дата обращения 19.08.2013)
11. Гольдштейн С.Л. Настройка корпоративных информационных систем задачи предприятия / С.Л.Гольдштейн, И.В. Кашперский. – Екатеринбург : Фарт Диалог-Исеть, 2006. – 148 с.
12. Гольдштейн С.Л. О механизме системной интеграции / С.Л. Гольдштейн, С.С. Печеркин, М.Л. Гольдштейн // Системы управления и информатизационные технологии. 2011. № 3,1 (45). – С. 127-131.

Грицюк Елена Михайловна, - к.м.н., врач-эпидемиолог ГБУЗ СО ДКБВЛ НПЦ «Бонум», 620149, Екатеринбург, ул. Бардина, 9а, тел: (343)240-42-68 bonum@bonum.info