

Dariusz MAZUR
Politechnika Śląska

SKALOWALNOŚĆ W SYSTEMACH INFORMATYCZNYCH ZARZĄDZANIA

Streszczenie. Przedstawiony artykuł zarysowuje definicję skalowalności systemów informatycznych zarządzania w organizacjach, tj zdolności do realizowania funkcji przetwarzania informacji w zadanym zakresie. Przedstawiono metody oceny ilościowej zadań realizowanych przy użyciu systemów informatycznych. W referacie zostały wymienione i opisane wybrane wielkości, najlepiej charakteryzujące przedsiębiorstwo, ze względu na kryteria doboru systemów informatycznych takie jak ilość dokumentów, ilość ich rodzajów, obieg dokumentów i kojarzenie, zawarto również przykładową klasyfikację przedsiębiorstw ze względu na wybraną wielkość.

THE CALIBRATE OF SOFTWARE SYSTEMS FOR MANAGING AND CONTROLLING COMPANIES

Summary. The paper presents several problems with calibration software systems for managing and controlling companies. That is, how to estimate problems, as regards to quantity, which are realized by means of software systems. The paper describes the most characteristic things, such as the amount of documents, the kind of documents and the method of their circulation; the article also includes a hypothetical classification of companies as regards to one selected thing.

1. Wstęp

W artykule rozważa się wybrane zagadnienia dotyczące określania i mierzenia zdolności Systemu Informatycznego do przetwarzania informacji. Wprowadzono pojęcie skalowalności systemu informatycznego.

Celem pracy jest wykazanie powiązań pomiędzy niektórymi aspektami funkcjonowania organizacji a wymaganiami stawianymi przed Systemem Informatycznym

2. Wprowadzenie – System informatyczny zarządzania

Z punktu widzenia teorii informacji zarządzanie jest procesem informacyjnym, obejmującym operacje wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji [1]. Wszystkie tzw. dobre systemy zarządzania mają podobne cechy i muszą być zdolne do: planowania, udokumentowania, zmierzenia, porównania, opisanie, korygowania [6]. Biorąc to pod uwagę należy stwierdzić, że o jakości zarządzania decyduje **system informacyjny**. Powołując się na podział przeprowadzony w [5] dotyczący systemów informacyjnych i informatycznych, taki, że *„system informatyczny jest wyodrębnioną częścią systemu informacyjnego, w którym zastosowano środki komputerowe”* w artykule tym zostanie omówiony **system informatyczny zarządzania**, w tym właśnie rozumieniu. Podobną definicję możemy znaleźć w [2.] Przez System Informatyczny Zarządzania określa się system automatycznego przetwarzania danych wspomagający proces zarządzania, przy czym:

- automatyczne jest przetwarzanie za pomocą komputera
- proces zarządzania jest wieloetapowym, sekwencyjnym procesem podejmowania decyzji

Z uwagi na to, że liczba informacji, które należy analizować we wszystkich etapach procesu zarządzania bardzo szybko rośnie w miarę wzrostu wielkości organizacji, należy właściwie dobrać system informatyczny zarządzania, który wystarczająco wesprze daną organizację.

W [5] przedstawiono podstawowe elementy systemu informatycznego. Składają się na niego:

1. sprzęt
2. oprogramowanie
3. bazy danych
4. telekomunikacja

W niniejszym artykule proponujemy inny podział systemu informatycznego, biorąc pod uwagę elementy 1, 2 i 3. Oprogramowanie aplikacyjne wchodzące w skład system informatycznego zarządzania działa w połączeniu ze sprzętem oraz systemem operacyjnym, na System Informatyczny dla organizacji składa się więc:

1. Platforma sprzętowa
2. Platforma operacyjna (system operacyjny, bazę danych, sieć)
3. Aplikacja

Rys.1. Podstawowe platformy Systemu Informatycznego

Wielkość organizacji – wielkość mierzalna

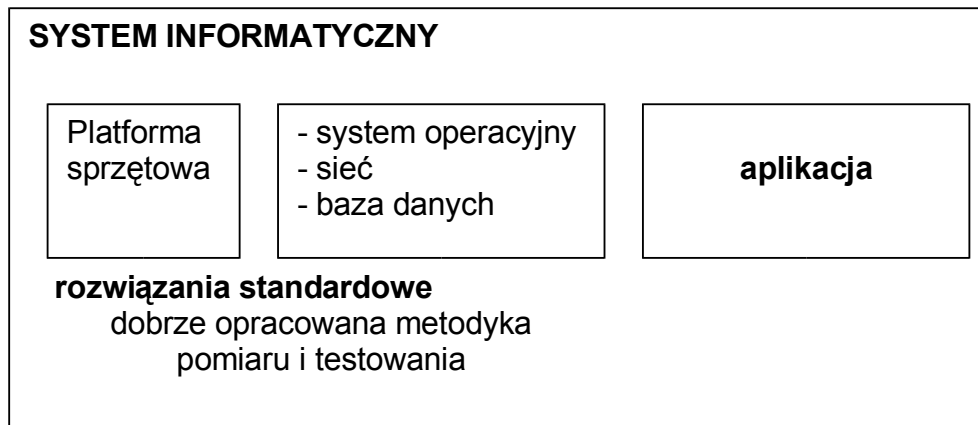


Fig.1. The main platform of Software System

O ile sposób pomiaru i testowania dla dwóch pierwszych platform jest dobrze opracowany i istnieją jasne kryteria ich doboru do wielkości organizacji (ilość użytkowników, stanowisk, transakcji na miesiąc / dzień / rok) o tyle badania dotyczące aplikacji wciąż są mało precyzyjne, muszą uwzględniać bowiem wielkości ze „styku” informatyki i zarządzania.

Przedmiotem analizy w referacie są Systemy Informatyczne Zarządzania rozpatrywane pod kątem skalowalności aplikacji. W dalszej części zostanie zdefiniowane pojęcie skalowalność oraz przeprowadzona analiza aplikacji i organizacji zgodnie z tym kryterium.

3. Wymagania stawiane systemom informatycznym

Analizując wymagania stawiane funkcjonowaniu systemu informatycznego, opisywane w literaturze, takim jak dostępność, aktualność, niezawodność, bezpieczeństwo czy wydajność można stwierdzić, że pojęcia te jednak nie w pełni oddają problematykę oceny, szczególnie na poziomie aplikacji systemu informatycznego. Najważniejsze z wymagań stawianych SIZ to :

- wystarczający zakres funkcjonalny. System powinien zapewniać realizację wszystkich wymaganych usług
- wystarczająca wydajność tak aby użytkownik otrzymywał informacje w akceptowalnym czasie
- wystarczający poziom bezpieczeństwa użytkownika zapewniający ochronę przed utratą i niepożądanym dostępem do danych

Konieczne jest jednak wprowadzenie jeszcze jednego parametru, jakim jest **skalowalność** aplikacji. Przez skalowalność będzie rozumiana zdolność dopasowania aplikacji do wielkości zadań w organizacji (wielkości organizacji). Jest to więc wielkość charakteryzująca możliwości wykonywania zadań przez aplikację o różnym zakresie natężenia tych zadań. W uproszczeniu – maksymalna i minimalna ilość elementów, przy której aplikacja jest użyteczna (pracuje z akceptowalną wydajnością).

Z uwagi na różnorodność docelowych zastosowań poziom tych wymagań zmienia się w bardzo szerokim zakresie. Poniżej przedstawiono przykładowy tok postępowania podczas analizy organizacji pod kątem określenia wymagań stawianych Systemowi Informatycznemu.

4. Wielkość organizacji – wielkość mierzalna

Już w fazie analizy organizacji dla potrzeb zaprojektowania lub modyfikacji SIZ następuje „określenie zadań”, po czym sprecyzowanie ograniczeń w budowie i funkcjonowaniu systemu. Ograniczenie takie, oprócz finansowych, spowodowane są wielkością organizacji. SIZ bowiem ma za zadanie:

1. Zamodelować zachodzące procesy w firmie (jakościowe, funkcjonalne)
2. Przetworzyć określoną ilość danych, w wyniku czego można otrzymywać istotne informacje potrzebne na danych szczeblu zarządzania.

Ilość danych zależna jest między innymi od ilości dokumentów, różnych procesów, osób uczestniczących w danym procesie. Różnice bowiem w wymagania stawianych SIZ i wynikające z wielkości organizacji sprawiają, że SIZ są dla pewnych organizacji odpowiednie, dla pewnych znów nie. To znaczy pasują do organizacji już skali A, mogą odpowiadać jeszcze organizacji skali B lecz z pewnością nie o skali C. Są więc **skalowalne** w zakresie od A do B.

Jednym ze sposobów „zmierzenia” wielkości organizacji od strony procesów i wymagań dotyczących systemu informatycznego w jest oszacowanie ilości dokumentów występujących w obiegu oraz ich wzajemnych powiązań.

Analizując różne firmy można zauważyć, że proporcjonalnie do ich wielkości rośnie zarówno liczba dokumentów danego rodzaju jak i sama ilość rodzajów i kategorii, a co za tym idzie – ilość wzajemnych powiązań.

Wielkość organizacji – wielkość mierzalna

W literaturze pozycja [3] ujętych zostało blisko 200 różnych dokumentów mogących wystąpić w firmach prowadzących działalność gospodarczą. Ilość faktycznie wykorzystywanych i ich obieg zależny jest między innymi od rodzaju prowadzonej działalności, ilości zatrudnionych osób itp.

W średnim przedsiębiorstwie dokumenty są wystawiane i przyjmowane ogólnie w następujących działach:

1. Zaopatrzenie i zbycie oraz gospodarka materiałowa
2. Produkcja
3. Sprzedaż
4. Inwestycje i gospodarka majątkiem trwałym
5. Działalność administracyjna i gospodarka finansowo-księgowa
6. Kadry, płace

Wielkość i stopień skomplikowania poszczególnych działów również ściśle zależy od rodzaju przedsiębiorstwa. W przedsiębiorstwach produkcyjnych, ze względu na dużą ilość zatrudnianych pracowników, rozbudowane są działy placowo-kadrowe. W przedsiębiorstwach handlowych najważniejszym znów działem jest dział sprzedaży. W zależności od rodzaju sprzedawanego asortymentu średnia firma handlowa, posiadająca kilkadziesiąt milionów obrotu rocznie może wystawiać w skrajnym przypadku, przy sprzedaży np. maszyn o wartości kilku milionów zł każda, kilkaset dokumentów średnio z 1-5 pozycji; może też, gdy handluje towarami o niskiej wartości, kilkadziesiąt tysięcy dokumentów miesięcznie. W pierwszym przypadku trudno mówić o potrzebie zastosowania systemu informatycznego, w drugim przypadku natomiast niezbędne stają się mechanizmy automatyzacji:

- sprzedaży - zamówienia, otwarte kontrakty
 - zakupów – analizy i prognozy sprzedaży, kompletacja dostaw
 - gospodarki magazynowej – poziomy zapasów, spedycja
- oraz powiązane z tym działy finansowe i płacowe.

Tablica 1

Wybrane zestawienie ilości dokumentów w firmach w dziale sprzedaży oraz ich powiązania

1.	Ilość dokumentów	1 - 1 000 000 dokumentów sprzedaży rocznie
2.	Faktury	1 – 1 000 pozycji
3.	Powiązania z dokumentami	Zamówienia, kontrakt, WZ, spedycja, kompletacja dostaw
4.	Sposób i termin płatności	Faktoring, linie kredytowe

5.	Dane rozliczeniowe - pracowników	Handlowiec, akwizytor Magazynier, Wystawiający Dodatkowe opłaty
6.	Dane rozliczeniowe - towarów	Ilości, opakowania zwrotne, gwarancje, numery seryjne Jednostki dodatkowe, masy i wymiary do transportu

Każda firma ma swoją specyfikę, wynikającą z branży jak i sposobu działania. Dodatkowe informacje wprowadzane do systemu informatycznego pozwalają na identyfikację i rozliczanie osób odpowiedzialnych czy poszczególnych partii lub nawet pojedynczych towarów. Przy czym ta sama informacja może być tajna, jawna, wymagana, zbędna, wyliczana przez system lub wprowadzana ręcznie.

Dla lepszego zobrazowania różnic w wymaganiach prześledźmy w kolejnej tablicy jak przy zmianie ilościowej tylko jednego parametru – ilości otwartych pozycji w rozliczeniach z kontrahentami zmieniają się metody rozliczania. Im liczba ta jest większa tym bardziej skomplikowane narzędzia są wykorzystywane – z drugiej strony zupełnie nieprzydatne przy małych ilościach.

Tablica 2

Wpływ wielkości przedsiębiorstwa na sposób rozliczeń i dokumentację na przykładzie rozrachunków z kontrahentami

Ilość otwartych pozycji	Sposób / metody rozliczania
*	w pamięci
**	na kartkach
***	zeszyt – ręczne wykreślanie
****	lista w komputerze
*****	terminy płatności
*****	kolejna osoba odpowiedzialna (za grupę)
*****	naliczanie odsetek i wezwania do zapłaty
*****	obliczanie i wykreślanie poziomu zasobów pieniężnych, planowanie płatności
*****	komunikacja Systemu Informatycznego z bankiem
*****	linie kredytowe dla odbiorców – limity

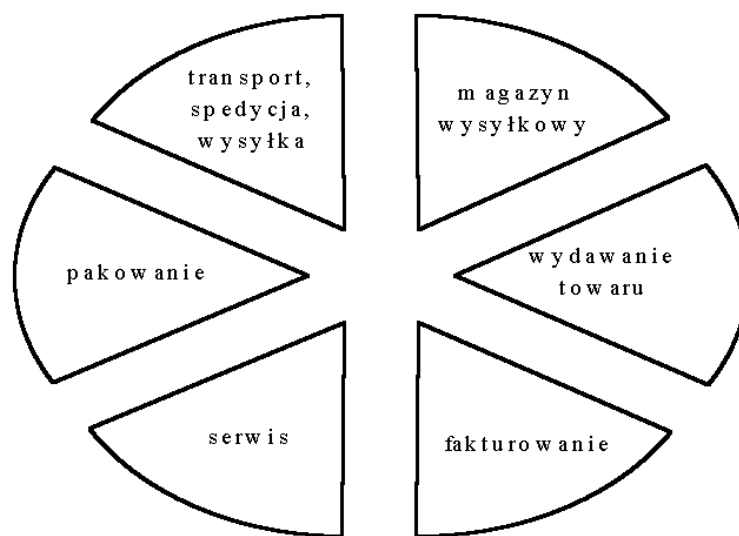
Wraz ze wzrostem organizacji nabiera również znaczenia podział kompetencji i komunikacji interpersonalnej. Coraz więcej zadań musi zostać rozdzielone pomiędzy większą ilość

Wielkość organizacji – wielkość mierzalna

pracowników, poszczególne osoby muszą podejmować decyzje na podstawie informacji o stanie wykonania zadań zależnych.

W prostych układach, w szczególności o wąskim horyzoncie czasowym, wystarczy komunikacja werbalna. Dochodzą do tego jednak problemy systemu składowania dokumentacji, utajnienia lub ograniczenia dostępu do danych, dotarcia do osoby odpowiedzialnej.

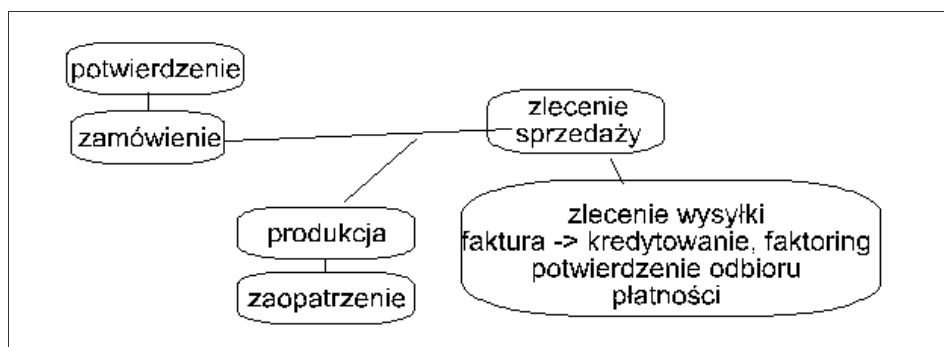
W większych organizacjach stosowane jest planowanie, poczta elektroniczna, coraz bardziej szczegółowa dokumentacja przebiegu wykonywania zadań.



Rys. 3 Dział sprzedaży - przykładowy podział zadań / osób odpowiedzialnych

Fig. 3 The Sale-department – an example of division of tasks

W miarę wzrostu firmy i rozwoju metodologii zarządzania organizacją, opartej o przetwarzanie coraz to większej ilości danych o procesach zachodzących w firmie i organizacji oraz dodając do tego prawidłowość, że im większa organizacja, tym bardziej szczegółowe dane są rejestrowane, można pokusić się o stwierdzenie, że skomplikowanie aplikacji wzrasta wykładniczo w stosunku do wzrostu ilości dokumentów.



Rys.2. Wzajemne zależności danych.

Fig.2. The relationship between dates.

Właściwe więc oszacowanie wielkości organizacji, również przewidywanej oraz SIZ pod kątem jego skalowalności pozwoli uniknąć dużej liczby problemów przy wdrażaniu SIZ i późniejszym jego użytkowaniu.

5. Wnioski

Stały rozwój systemów komputerowych (hardware) wraz z systemami operacyjnymi doprowadził do tego, że obecnie w przeważającym zakresie zastosowań zniknął problem przepustowości i pojemności systemu komputerowego. Większość operacji wprowadzania i wyprowadzania danych wykonywana jest na bieżąco – użytkownik traci znikomy czas na oczekiwanie na przetworzenia danych przez system. Podobnie obecne pojemności pamięci masowych z nawiązką zaspokajają zapotrzebowanie przy akceptowalnych kosztach.

Problem skalowalności Systemu Informatycznego Zarządzania w organizacji pojawia się więc na poziomie aplikacji. Niedopasowany System (użytkownik) „dławi” się dla dużej ilości danych - brakuje mechanizmów pozwalających na sprawne zarządzanie informacją.

Nie jest to zazwyczaj problem bazy danych, gdyż większość z nich posiada ograniczenia kilka rzędów wielkości powyżej wymagalnymi. Jest to zazwyczaj brak narzędzi i mechanizmów pozwalających na sprawne zarządzanie informacją. We wcześniejszych rozważaniach okazano jak szybko rosną wymagania funkcjonalne wraz ze wzrostem ilości danych.

Analizując różne systemy pod kątem skalowalności można zauważyć pewną ich specjalizację, każdy z nich pasuje do pewnego przedziału organizacji. Granice jednak są bardzo intuicyjne z uwagi na wielowymiarowość określenia samej wielkości organizacji od strony

Wielkość organizacji – wielkość mierzalna

wymagań dla systemu informatycznego zarządzania. Są to różnice zarówno funkcjonalne (te są proste do zniwelowania) jak i strukturalne. Struktura organizacji musi zostać odwzorowana w Systemie Informatycznym jak najwierniej – ograniczeniem jest przyjęta w systemie filozofia działania. Dodatkową trudność sprawia ciągła zmiana metodologii zarządzania z jednej strony oraz rozwój aplikacji z drugiej. Objawia się to nietrafnymi sformułowaniami wymagań stawianych Systemom:

- nietrafione - przeszkadzające lub nawet zbędne dla danej struktury organizacji
- truistyczne – rozwiązania występujące we wszystkich aplikacjach tej klasy

Ważne też, ze względu na dopasowanie SIZ do organizacji, staje się rozwiązanie dylematu pomiędzy chęcią stosowania metod sprawdzonych (czyli aplikacji wdrożonych w innych organizacjach o podobnej strukturze), a pragnieniem zdystansowania konkurencji stosując nowe metody zarządzania, co rodzi zapotrzebowanie na nowy system informatyczny.

LITERATURA:

1. Lipiec-Zajchowska, M.: Metody symulacji komputerowej w prognozowaniu makroekonomicznym. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 1990
2. Praca zbiorowa pod red. T.Wierzbickiego: Systemy informatyczne zarządzania. PWE. Warszawa 1985.
3. Duck O., Schotz S. Gospodarka materiałowa. Praktyczny Poradnik. Wydawnictwo Informacji Zawodowej ALFA-WEKA. Warszawa 1997.
4. Karwowski E.: Zasady sporządzania, obiegu i kontroli oraz przechowywania i zabezpieczenia dokumentów (dowodów) księgowych i ksiąg rachunkowych. Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce. Warszawa 1996.
5. Kiesielnicki J., Sroka H.: Systemy informacyjne biznesu, metody projektowania i wdrażania systemów. Agencja Wydawnicza Placed. 1999.
6. Muhlemann A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G., Zarządzanie, produkcja i usługi PWN Warszawa 1996.

Abstract :

The System for managing and controlling companies is based on 3 platforms: Hardware, Operating system (network, database), Application – Software System. The problem with calibration applications to the size of companies is analyzed in the article. One way to estimate the size of a company is the amount of documents and their circulation. Depending on the company some departments are more developed than others. In fact, with company increase the demands of software systems are growing very quickly.

The paper presents an example for the finance-department, what kind of function in software systems are used depends on the amount of documents.

There are a specialization of Software Systems, that is some of them fit to the specific companies (for example production, with 100-200 employed). If the System isn't adequate most of the information, which is placed in the System, won't be used.