

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СКЛАДОВИХ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ РУХОМИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Анотація. В роботі досліджуються методи моделювання процесів функціонування інформаційних складових системи управління мобільними елементами в рамках розподілених інформаційних систем. Розглядаються типи інформаційних компонентів і особливості їх використання. Досліджуються методи взаємодії інформаційних компонентів з іншими компонентами системи.

Ключові слова: моделювання, системи управління, компоненти розподіленої системи, подвижні компоненти.

Розподілена система, що ґрунтується на використанні мобільних компонентів, володіє досить складною динамічною структурою, котру адекватно описати використовуючи тільки формальні засоби математики, досить складно. Тому, для її опису необхідно використовувати інформаційні засоби, які мають свою специфіку. Ця специфіка полягає у методах опису інформаційних засобів і в способах їх взаємозв'язку з формальними описами у вигляді математичних моделей та в інших формальних описах. Розглянемо деякі особливості використання інформаційних засобів, до яких можна віднести:

- форму представлення інформаційних засобів (*IS*),
- спосіб взаємодії *IS* з математичними моделями та іншими формальними засобами опису предметної області задачі, що розв'язується,
- задачі, які доцільніше розв'язувати з допомогою *IS*,
- можливості синтезу процесів розв'язку задач, які активізуються в математичних моделях та в компонентах *IS*,
- задачі узгодження взаємозв'язків включаючи взаємну синхронізацію процесів, що реалізуються в математичних моделях та в *IS*,
- перетворення параметрів математичних моделей в параметри *IS* і навпаки,
- перетворення окремих математичних моделей або їх фрагментів в моделі *IS*.

Розглянемо приведені особливості на якісному рівні, що дозволить формалізувати особливості, що розглядаються, і, в першу чергу,

формалізувати розв'язок задач, що породжуються відповідними особливостями.

Форма представлення IS представляє собою текстові описи, що формуються на мові користувача в нормалізованій формі і представляються в наступному вигляді:

$$j(x_i) = \langle a_{i1} * \dots * a_{in} \rangle,$$

де $j(x_i)$ - ідентифікатор текстового опису елемента предметної області або фрагмента процесу функціонування, a_{ij} - елементи тексту, якими можуть бути окремі слова і самостійні фрази, * - символи конкатенації текстових елементів.

Текстові форми опису системи є первинними для всієї системи включаючи її побудову, тому, $j(x_i)$ формуються у вигляді текстових словників, котрі будемо називати семантичними словниками, оскільки вони описують семантику предметної області W_i і описуються наступним чином:

$$S_T = \{j(x_1), \dots, j(x_n)\}.$$

Текстові словники S_T мають деяку структуру, яка в значній мірі визначається граматику мови $\Gamma(M)$, яка використовується для опису IS . Граматика складається з правил синтаксису, який визначає способи побудови фраз і речень $\{\gamma_1, \dots, \gamma_n\}$, а множина слів і фраз, що використовуються в описах IS , представлені в S_T . Крім цих двох компонент, використовується семантичний словник S_C , який будується на основі S_T і семантичних правил, які визначені на множині $\{\gamma_1, \dots, \gamma_n\}$ і представляють собою деяке їх звуження та позначаються символами $\{\pi_1, \dots, \pi_k\}$. Загальною вимогою для всіх текстових описів, що використовуються в IS , є їх представлення в нормалізованій формі, що необхідно для забезпечення однозначності інтерпретації текстів, що описують компоненти IS . Правила нормалізації способів представлення текстів входять в склад системи правил $\{\pi_1, \dots, \pi_k\}$, оскільки вони визначають із всіх можливих способів текстового відображення деякої семантичної сутності, один з можливих способів, який являється найбільш оптимальним по відношенню до кількості слів, які використовуються для опису деякої семантичної сутності.

Оскільки IS представляє собою один з можливих способів опису компонент з IUS , котрий використовується на рівні з іншими способами, наприклад, способами, котрі ґрунтуються на використанні теорії графів, математичної логіки та інших, то необхідно визначити методи взаємодії компонент IS з такими компонентами, які будемо називати математичними компонентами (MaK). Вхідними і вихідними даними для MaK є, на рівні їх реалізації, деякі числові дані. Для вхідних даних, крім передачі на вхід числових величин, необхідно, в деяких випадках, сформулювати умови їх використання, а також задачу, що буде розв'язуватися, чи спосіб їх використання, якщо в рамках окремої MaK на рівні алгоритмів функціонування реалізовано декілька різних алгоритмів перетворення і аналізу даних. Очевидно, що в залежності від типу MaK і класу

розв'язуваних задач, таке завдання може бути визначено в структурі і в значеннях сами даних [1]. В загальному випадку, обмежимося формуванням числових даних і завданнями, котрі повинні бути виконані алгоритмічною реалізацією деякої MaK_i . Довільна компонента $MaK_i \in MaK$ володіє інтерпретацією, яка в більшості випадків описується на етапі проектування відповідної математичної моделі і відповідній алгоритмічній реалізації такої моделі. Це означає, що кожна модель і відповідна її реалізація повинна породжувати свою специфікацію, котра вміщає опис своєї інтерпретації в текстовій формі у відповідності з раніше описаними вимогами. Прийmemo, що деяка MaK_i в предметній області W_i володіє такими описами інтерпретації $j(y_i)$, де y_i представляє собою алгоритмічну реалізацію MaK_i , що записується у вигляді співвідношення:

$$y_i = F[L(MaK_i), S(MaK_i), V(MaK_i)],$$

де $L(MaK_i)$ - логічний опис процесу функціонування MaK_i , $S(MaK_i)$ - структурний опис, $V(MaK_i)$ - опис процесу обчислення. Очевидно, що для всіх типів MaK_i , при формуванні y_i , може знадобитися використання всіх компонент L, S, V .

Текстова компонента IS використовується, як уже відмічалось, для опису компонент W_i , котрі, в силу різних причин, не можливо представити в рамках засобів математичних моделей. Це означає, що $j(x_i)$ вміщає всі необхідні дані включаючи і числові дані, якщо вони є, які описують $x_i \in W_i$. Крім даних, що характеризують x_i в $j(x_i)$ приводиться текстовий опис перетворень, які необхідно провести з x_i в процесі реалізації задачі z_i , котра може бути складовою загальної задачі Z , яка відповідає сформованій цілі використання IUS , що формально можна записати у вигляді:

$$Z(z_{i1}, \dots, z_{im}) \rightarrow C_i.$$

Оскільки довільний $x_i \in W_i$ характеризується деяким набором параметрів p_{i1}, \dots, p_{im} , то для таких параметрів повинні існувати ті або інші способи визначення їх величин. Отже, p_{ij} описується певним числом ξ_i та інтерпретаційним розширенням його опису, що можна представити у вигляді співвідношення:

$$p_{ij} = \langle a_{i1}, \dots, a_{im} \rangle I \langle \xi_i \rangle.$$

В описі x_i можуть використовуватися, крім опису їх значень, описи структури x_i , яка представляє собою деяку функцію взаємозв'язків між параметрами, або:

$$S_i^x = \varphi(p_{i1}, \dots, p_{im}).$$

Цей рівень опису може не мати текстових інтерпретаційних розширень, якщо функція не може бути представлена з допомогою конструктивних математичних засобів. Якщо таке представлення виявиться не можливим, то відповідний опис вимагає розширення у вигляді текстової інтерпретації, в цьому випадку, можна записати:

$$S_i^x = I\varphi(p_{i1}, \dots, p_{im}) I \langle a_{i1}, \dots, a_{im} \rangle = \varphi(p_{i1}, \dots, p_{im}) * j(S_i^x).$$

Приймаючи до уваги викладене вище, можна стверджувати, що взаємодія

MaK_i з IS , ґрунтується на використанні аналізу текстових розширень MaK_i і текстових інтерпретаційних розширень, котрі, по визначенню, входять в склад IS .

Механізми взаємодії окремих IS_i і MaK_i визначаються наступними факторами:

- взаємодія не є симетричною, що означає $(IS_i \rightarrow MaK_i) \neq (MaK_i \rightarrow IS_i)$,
- взаємодія IS_i з MaK_i може ініціюватися MaK_i , або управляючою частиною системи, котру будемо називати системою управління математичними компонентами ($SUMK$),
- активізація взаємодії IS_i з MaK_i повинна складатися з наступних етапів: ідентифікації специфікацій IS_i , синтезу $j(x_i) \in IS_i$ та $j(y_i) \in MaK_i$ і аналізу синтезованого текстового опису,
- на основі даних синтезу $[j(x_i) * j(y_i)]$ формується пакет даних для введення їх в MaK_i ,
- дані, що визначаються в процесі аналізу, для формування вхідного пакету $[\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{in}]$, не обов'язково всі повинні знаходитися в $j(x_i)$.

Оскільки, MaK_i з точки зору інтерпретації вхідних даних, являються більш абстрактною компонентою, що визначає більш високий рівень її загальності, то природно припустити, що для реалізації процесу функціонування алгоритму MaK_i не має потреби в даних, рівень загальності яких міг би бути нижчий рівня загальності самої MaK_i [2]. Тому, випадки ініціації обміну даними між MaK_i , як джерелом даних, і IS_i , як приймачем даних, можуть ініціалізуватися компонентою $SUMK$. Це і визначає несиметричність взаємозв'язку між IS_i і MaK_i .

Оскільки IS_i представляє собою компоненту більш низького рівня абстракції, то з її допомогою можна формувати вихідні дані для компонент високого рівня абстракції. Прийmemo, що рівень абстракції, який будемо позначати символом ρ , є параметром, який характеризує окрему компоненту на системному рівні, або $\rho(MaK_i) > \rho(IS_i)$. Прийmemo, що рівень абстракції IS_i є мінімальним, що запишемо у вигляді $\rho(IS_i) = \min$. Рівень абстракції аналітичної моделі (MA), котра вміщає алгоритми, що описують закономірності взаємозв'язків між параметрами, що мають безпосередню фізичну інтерпретацію, є наступним після $\rho(IS_i)$, або $\rho(MA) > \rho(IS_i)$. Логічні моделі ML , котрі описують факт існування взаємних залежностей різних типів між окремими параметрами, наприклад фізичними, володіють рівнем абстракції $\rho(ML)$ більш високим по відношенню до $\rho(MA)$. Структурні моделі (MS), котрі описують приналежність окремих компонент до деякої загальної компоненти, або до деякого цілого об'єкту, володіють рівнем абстракції, який є вищий рівня абстракції логічної моделі, що можна записати у вигляді $\rho(MS) > \rho(ML)$. Наступними по рівню абстракції можна вважати алгебраїчні моделі (MB), що описуються обмеженою кількістю

параметрів, або характеристик [3]. Рівень абстракції відповідної моделі $\rho(MB)$ по відношенню до розглянутих моделей є найбільш високим. Відповідна модель MB , в більшості випадків, використовується для теоретичних досліджень достатньо загальних закономірностей, котрі характеризують цілі групи або типи об'єктів. В загальному випадку можна записати наступне співвідношення:

$$\rho(MB) > \rho(MS) > \rho(ML) > \rho(MA) > \rho(IS).$$

В рамках даної роботи будемо розглядати моделі MS , ML , MA і IS та прийемо, що має місце $\rho(IS) < \rho(MA) < \rho(ML) < \rho(MS)$. У відповідності з цим прийемо, що має місце:

$$\rho(IS) = 1, \rho(MA) = 2, \rho(ML) = 3, \rho(MS) = 4.$$

Розглянемо більш детально процес активізації взаємодії двох компонент MaK_i типу MA і ML або MS і IS . Кожна компонента MaK_i володіє інтерпретаційним описом $j(y_i)$, де $y_i := MaK_i$. Однією з особливостей MaK_i є те, що в більшості випадків MaK_i не використовує $j(y_i)$, при реалізації процесу розв'язування окремої задачі. Практично, це означає, що, наприклад, алгоритму A^L з MaK_i достатньо на вхід подати вхідні дані і ініціювати його роботу, щоб він реалізував процес розв'язку. Це являється наслідком того, що $\rho(MK_i) > 1$. Завдяки використанню уявлень про $j(y_i)$ і IS_i в цілому, можна функціональні можливості MaK_i розширити таким чином, щоб в рамках MaK_i можна було розв'язувати задачі з використанням $j(y_i)$. Ця можливість, в багатьох випадках, використовується, коли мова йде про самомодифікуючіся алгоритми, або про алгоритми, що здатні самоадаптуватися. Таким чином, якщо має місце

$$MaK_i = F_i(A_1^L, \dots, A_n^L)$$

і для використання вхідних даних $[\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{in}]$ виявляється не достатньою операція вибору одного з $A_i^L \in \{A_1^L, \dots, A_n^L\}$, то необхідно вибрати найбільш придатний A_i^L і використати для його модифікації текстовий опис $j(y_i)$. В класичних випадках ця операція реалізується спеціалістом по відповідній системі. Завдяки розширенню IUS компонентами IS_i , існує можливість автоматизувати процес адаптації A_i^L до умов, які змінилися, що може відобразитися у вхідних даних, які передані на вхід MaK_i . Як відмічалось вище, на першому етапі активізації здійснюється ідентифікація IS_i та MaK_i , при підключенні $j(y_i)$. Ідентифікація полягає в аналізі міри спільності $j(y_i)$ з $j(x_i)$, де $x_i = IS_i$. На основі такого аналізу можна отримати числові оцінки відповідної спільності.

Синтез $j(y_i)$ та $j(x_i)$ полягає в формуванні $j(y_i * x_i)$, який вміщає не тільки семантично узгоджений спільний текст, а і узгоджені параметри $\{P_1^y, \dots, P_k^y\}$ та $\{P_1^x, \dots, P_k^x\}$, які безпосередньо зв'язані з $j(y_i * x_i)$. Оскільки має місце $j(y_i * x_i) \rightarrow \{\{P_1^y, \dots, P_k^y\} * \{P_1^x, \dots, P_k^x\}\}$, то існує можливість вибрати для відповідної MaK_i необхідне доповнення з множини значень:

$$\{P_1^y, \dots, P_k^y, P_1^x, \dots, P_k^x\},$$

для розширення вхідних даних, для MaK_i у вигляді текучих значень відповідних параметрів. Можна записати співвідношення:

$$F[j(y_i), j(x_i)] \rightarrow j(y_i * x_i) \rightarrow \{P_1^y, \dots, P_k^y, P_1^x, \dots, P_e^x\} \rightarrow \\ \rightarrow f(P_1^y, \dots, P_k^y, P_1^x, \dots, P_e^x) \rightarrow \{\alpha_1^y, \dots, \alpha_m^y, \dots, \alpha_1^x, \dots, \alpha_r^x\},$$

де $[(m < k) \& (r < e)]$.

Фрагмент $F[j(y_i), j(x_i)] \rightarrow j(y_i * x_i)$ описує процес синтезу текстових описів, які потребують більш детального аналізу принципів синтезу текстових фрагментів, або текстових описів, які відносяться до однієї W_i і, в більшості випадків, представляють собою опис одного в тогож фрагмента предметної області $\omega_i \in W_i$ на різних рівнях абстракції.

Фрагмент $j(y_i * x_i) \rightarrow \{P_1^y, \dots, P_k^y, P_1^x, \dots, P_e^x\}$ описує визначення приналежності P_i^y і P_i^x відповідним фрагментам або фразам $\varphi[j(y_i)]$ і $\varphi[j(x_i)]$ з синтезованого текстового опису $j(y_i * x_i)$.

Фрагмент $f(P_1^y, \dots, P_k^y, P_1^x, \dots, P_e^x) \rightarrow \{\alpha_1^y, \dots, \alpha_m^y, \dots, \alpha_1^x, \dots, \alpha_r^x\}$ описує спосіб визначення для вибраних параметрів $j(y_i * x_i)$ текучих значень $\{\alpha_1^y, \dots, \alpha_m^y, \dots, \alpha_1^x, \dots, \alpha_r^x\}$ у відповідності до функції f , яка відображає процес вимірювання α_i^y і α_i^x , параметрів P_i^y і P_i^x в залежності від текучого стану системи IUS .

Дані $\{\alpha_1^y, \dots, \alpha_m^y, \dots, \alpha_1^x, \dots, \alpha_r^x\}$ використовуються для формування вхідного пакету даних для MaK_i . Кожна MaK_i володіє описом специфікації вхідних даних (cp_i), яка, в більшості випадків, представляє собою текстовий опис, який відображає вимоги до $\alpha_i \in [\alpha_1, \dots, \alpha_n]$, де $[\alpha_1, \dots, \alpha_n] \Rightarrow A_i^L(MaK_i)$. Таку специфікацію можна записати у вигляді співвідношення:

$$cp_i[\alpha_1, \dots, \alpha_n] \Rightarrow j(cp_i).$$

До задач, що найчастіше розв'язуються засобами IS_i , відносяться наступні:

- задача розширення пакету вхідних даних для $A_i^L \in (MaK_i)$, яка була розглянута вище,
- задачі розв'язку проблемних ситуацій, які можуть виникати в процесі розв'язування прикладних задач системою IUS ,
- задачі інтерпретації текучого стану системи управління розподіленою мобільною мережею,
- введення неформалізованих задач для фізично відокремлених рухомих компонент мобільної системи (RMS) і активізацію їх розв'язку в приближеннях, які можливі в рамках засобів IUS ,
- активізація самоодифікуючихся перетворень окремих компонент в рамках IUS і аналіз цих процесів в RMS .

Природно припустити, що не всі проблемні ситуації, що можуть виникнути в процесі функціонування IUS і, відповідно, в RMS можуть бути розв'язані засобами типу IS_i [4]. Тому, коротко розглянемо ті проблемні

ситуації, котрі можуть виникнути в RMS і джерела їх появи.

Перший клас проблемних ситуацій може виникнути в рамках процесів функціонування MA_i . До проблем цього класу віднесемо наступне:

- значення вхідних даних, що розраховані алгоритмами $\{L_1^A, \dots, L_k^A\}$, виходять за допустимі границі і в W_i відсутня їх інтерпретація,
- окрема L_i^A , що активізована в момент t_i , не завершується за заданий період часу Δt_i ,
- частота активізації IS_i зі сторони MA_i більша допустимого порогу, для заданого типу функціонування системи RMS .

Другий клас проблемних ситуацій може виникати в рамках функціонування ML_i [5]. До такого класу можна віднести наступні проблемні ситуації:

- ситуація, коли результат роботи алгоритмів A_i^L не приводить до тих, або інших допустимих результатів,
- ситуація, коли для завершення роботи ініційованого алгоритму $A_i^L \in ML$, виявилась відсутньою інтерпретація проміжних компонент, що використовуються в процесі роботи A_i^L ,
- ситуація, коли деяка інтерпретація фрагмента предметної області W_i , для розв'язуваної задачі, не може бути з необхідною точністю інтерпольована на рівні використання логічних засобів.

Третій клас проблемних ситуацій зв'язаний з використанням моделей типу MS . В цьому випадку, можливі наступні типи проблемних ситуацій:

- ситуація, коли виявляється, що в результаті роботи $A^S \in MS_i$ сформована компонента, яка відсутня у вхідній структурі з W_i ,
- ситуація, коли в результаті функціонування L^S виникає фрагмент, який не допустимий в структурі, що описується MS_i з точки зору характеристик та вимог, що визначають відповідний тип моделі структури,
- коли включення результатів роботи A^S в склад структури MS_i приводить до її руйнування з точки зору інтерпретаційних описів, що в рамках W_i визначені для відповідних MS_i .

Приведена класифікація критичних станів тісно пов'язана з моделями, які можуть їх породжувати. Такий зв'язок не уникнений, оскільки довільна зміна в IUS виникає або в результаті процесів функціонування компонент, які складають IUS , або в результаті деяких подій, що відбуваються в W_i , але у початкових описах предметної області відсутні. Остання ситуація в даному випадку не розглядається, оскільки потребує більш складних розв'язків.

Взаємозв'язок між компонентами IS_i і MaK_i може реалізовуватися не тільки на рівні формування вхідних даних, що необхідні для активації

алгоритмів відповідних моделей, а і на рівні взаємної участі в загальному процесі розв'язування деякої задачі, який був ініційований в одній з MK_i [6]. Розглянемо випадки, коли такий взаємозв'язок процесів розв'язку задач є необхідним і можливим. До умов, що повинні мати місце перед ініціацією таких випадків слід віднести наступні:

- у випадку, коли перед ініціацією деякого обчислювального процесу в компоненті MK_i , здійснюється синтез MaK_i з IS_i і ініціюються алгоритми $A_i^L \in MaK_i$ та перетворення $\psi(j(x_i)) \in IS_i$ у відповідності з синтезованим процесом, що реалізується в системі $SMK_i = F[MaK_i, IS_i]$,
- у випадку, коли виникають критичні ситуації в процесі роботи MaK_i , чи в цілому в MK_i ,
- у випадку, коли виникає необхідність розширення предметної області інтерпретації W_i в силу отриманих проміжних розв'язків окремих MaK_i , або в силу необхідності розв'язувати задачу, яка потребує відповідного розширення W_i .

Перший випадок реалізується на етапі підготовки системи до розв'язування деякої задачі z_i , яка є розширенням опису однієї з цілей. В цьому випадку, синтез полягає в реалізації в рамках алгоритмів $A_i^k \in MaK_i$ умов передачі управління компонентою L_i з IS_i , які представляють собою окремі перетворення $\varphi[j(y_i), j(x_i)]$. При цьому, визначаються ті елементи текстових описів з $j(y_i)$ і $j(x_i)$, котрі на відповідному етапі будуть використовуватися при реалізації перетворень $\varphi[j(y_i), j(x_i)]$. В цьому випадку, синтез проводиться таким чином, щоб можна було враховувати можливі діапазони значень результатів перетворень, які синтезовані.

У випадку, коли виникають критичні ситуації, синтез MaK_i з IS_i здійснюється під управлінням системного управління компонентами, або системами $SUMK$. Цей процес є більш складний і залежить від типу проблемної ситуації і, як наслідок, від джерела, яке відповідну проблемну ситуацію сформуло.

Випадок, коли виникає необхідність розширення предметної області інтерпретації, може мати місце в наступних ситуаціях:

- у випадку необхідності розв'язування задач, що не передбачалось розв'язувати в період формування системи IUS і RMS в цілому,
- у випадку, коли виникає проблемна ситуація в процесі функціонування MK_i , а серед IS_i в W_i не існує компонент, які були б достатньо адекватними з одного боку до MK_i , а з другого боку до типу проблемної ситуації, яка виникла,
- у випадку виникнення виділених ситуацій в процесі розв'язування деякої задачі.

1. Макконнел Дж. Анализ алгоритмов. Активный обучающий подход. М.: Техносфера, 2009.
2. Верещагин Н.К., Шень А. Вычислительные функции. М.: МЦНМО, 2008.
3. Булос Дж., Джеффери Р. Вычислимость и логика. М.: Мир, 1994.
4. Смальян Р. Теория формальных систем. М.: Наука, 1981.
5. Верещагин Н.К., Шень А. Языки и вычисления. М.: МЦНМО, 2008.
6. Кормен Т., Лейзерсон И., Риверт Р. Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 1999.

Поступила 18.02.2013р.

УДК 863.03

Б.В.Дурняк, О.Ю.-Ю.Коростіль

ЗАДАЧІ РОЗВИТКУ ЗАСОБІВ ОПИСУ СОЦІАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Аннотація. Рассматриваются психофизиологические параметры, которые используются в известных средствах влияния на социальные объекты. Проводится анализ психологических параметров социальных объектов, которые используются, при формировании информационных контентов в средствах массовой информации.

Ключевые слова: параметры, средства влияния, социальные объекты, психологические параметры.

В силу природы соціальних об'єктів, яка полягає у тому, що значення можливих параметрів є досить неоднозначні та не точні, описувати їх формально детермінованими засобами досить складно. Необхідність у формальному описі соціальних об'єктів обумовлюється тим, що у випадку використання формальних описів, стає можливим формалізувати процеси взаємодії між окремими об'єктами та формалізувати процеси формування управляючих дій на такі об'єкти. В залежності від міри формалізації стає можливим у відповідній мірі автоматизувати відповідні процеси, а це значить, що їх можна перекласти на інформаційні системи. Тому, задачі формалізації опису соціальних об'єктів, під якими розуміються окремі суб'єкти чи їх групи, що об'єднані між собою певними соціальними ознаками, є актуальні, для розв'язку задач управління суспільством. Такі задачі, на сьогоднішній час, розв'язуються спеціально створеними для цього системами, до яких відносяться засоби масової інформації, що реалізуються на основі видання і розповсюдження газет та інших періодичних видань, на основі використання систем радіотрансляції та систем трансляції телевізійних програм. Крім того,