

	TITLE 4: From Linear Cursor to Reusable Blocks										VER.	v00.01		DATE/TIME	2026-07-20T00:00:00+02:00						
	PROJECT Freestanding C nad FreeRTOS										SERIES FreeRTOS C		CARD	01/15		SHEET		1/7			
	DIR.		Inf.		PRG.		CORE		SCOPE		LEVEL		POS.		GITEA UUID CARD UUID			87e48096-7793-54a3-9230-4e61d31b4459 ARTWORK NO. 0000000000			
	GITEA https://zsl-gitea.mpabi.pl/edu-freertos-c/lab-rv32i-freertos-heap4																				
	HTML https://dce7fb9d-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpabi.pl/aea09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7																				

Cel karty

Uczeń przechodzi od liniowego kursora z K&R 5.4 do wielokrotnego użycia tej samej areny: rozpoznaje nagłówek bloku, first-fit, split oraz dwustronne scalanie wolnych bloków w heap_4.

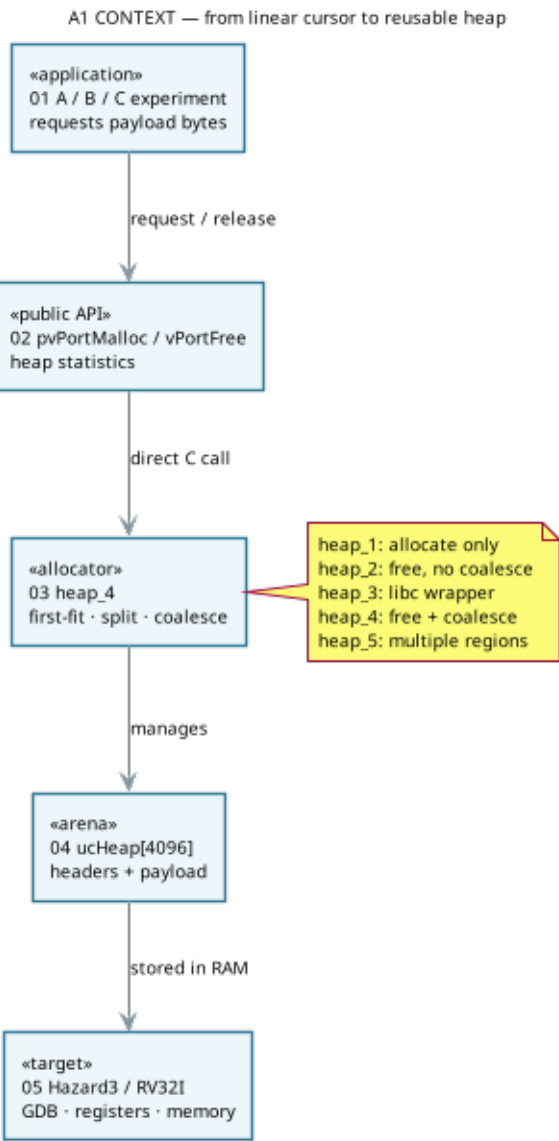
Zakres karty

Dwa małe modele C przygotowują przewidywanie. Główny replay uruchamia prawdziwe FreeRTOS-Kernel V11.3.0 heap_4 na RV32I/Hazard3 i dowodzi fragmentacji, pełnego scalenia, minimum-ever oraz kontrolowanego OOM.

Lekcja Task Najważniejsza idea

FC01	Task01	headers, address-ordered free list, first-fit, split, coalescing and heap statistics
------	--------	--

		TITLE 4: From Linear Cursor to Reusable Blocks				VER. v00.01		DATE/TIME 2026-07-20T00:00:00+02:00					
PROJECT Freestanding C nad FreeRTOS						SERIES FreeRTOS C		CARD 01/15		SHEET 2/7			
SUBJ. Inf.		PRG. -	CORE -	SCOPE -	LEVEL -	POS. -	GITEA UUID aea09ab7-9bf5-5368-8d1b-c8724871c1a7		HTML https://dce7fb9d-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpabi.pl/aea09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7				
GITEA https://zsl-gitea.mpabi.pl/edu-freertos-c/lab-rv32i-freertos-heap4						HTML https://dce7fb9d-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpabi.pl/aea09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7							

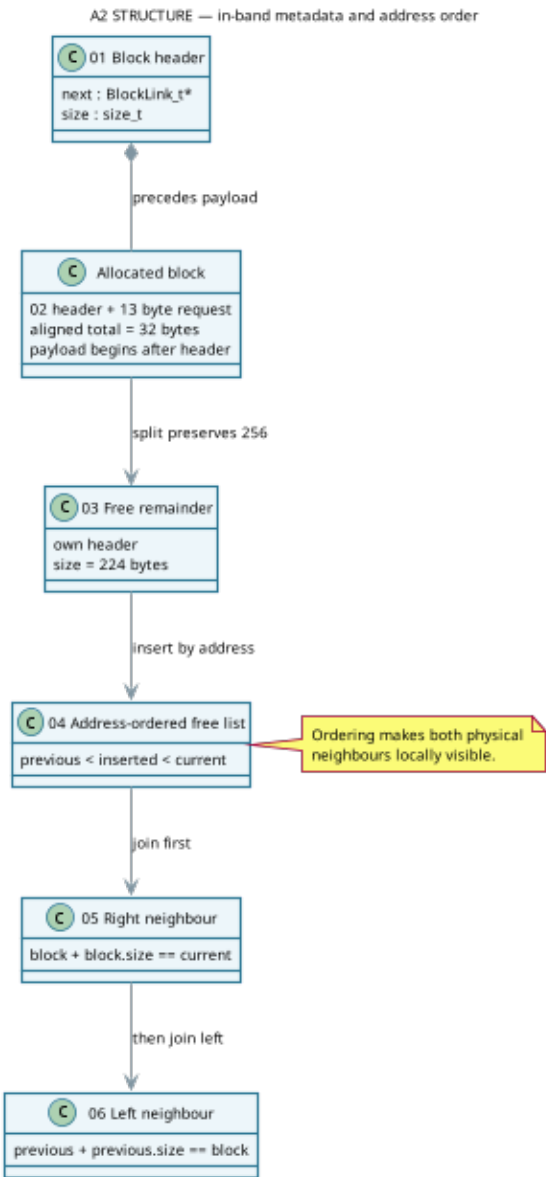


Rysunek 1: A1 CONTEXT — od żądania aplikacji do rzeczywistych bajtów ucHeap. — część 1/1 (r1 c1).

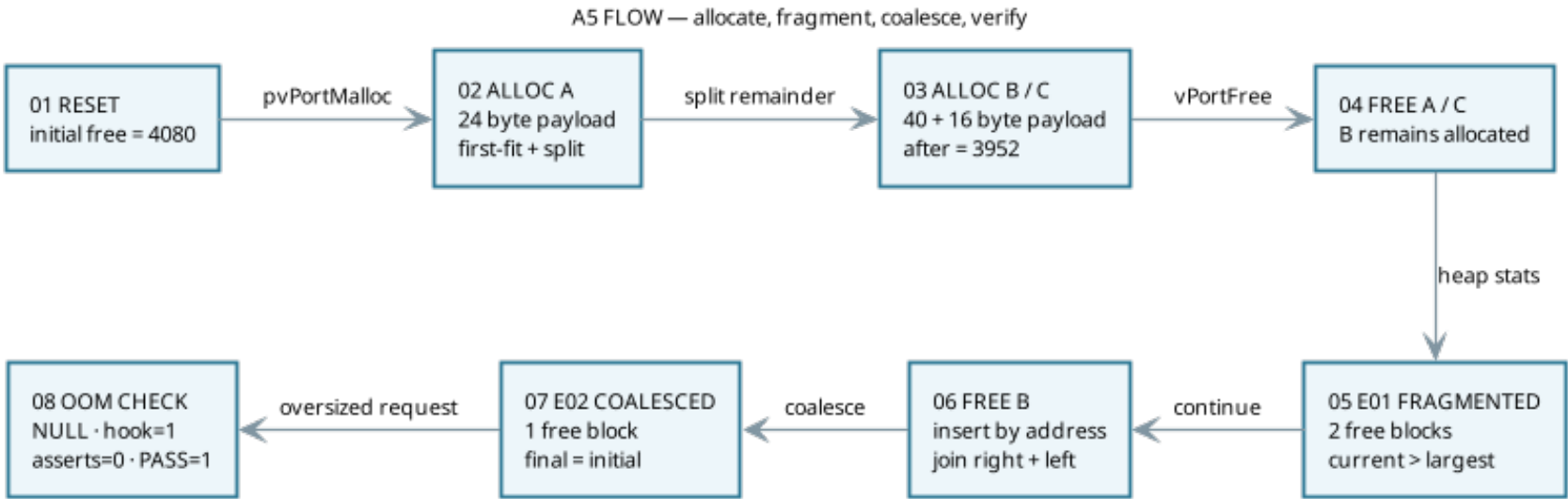
4: From Linear Cursor to Reusable Blocks		VER.	v00.01	DATE/TIME	2026-07-20T00:00:00+02:00
PROJECT		SERIES		CARD	SHEET
Freestanding C nad FreeRTOS		FreeRTOS C		01/15	3/7
URL	PRG.	CORE	SCOPE	LEVEL	POS.
GITEA	Inf.				
GITEA URL		CARD UUID		AUTHOR	
https://zsl-gitea.mpabi.pl/edu-freertos-c/lab-rv32i-freertos-heap4		aaa09ab7-9bf3-5368-8d1b-c8724871c1a7		87e48096-7793-54a3-9230-4e61d31b4459	
HTML		https://dce7fb9d-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpabi.pl/aaa09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7			

A2 — Nagłówek, payload i lista wolnych bloków

część 1/1 · r1 c1



Rysunek 2: A2 STRUCTURE — metadane wewnątrz areny i adresowo uporządkowana lista. — część 1/1 (r1 c1).



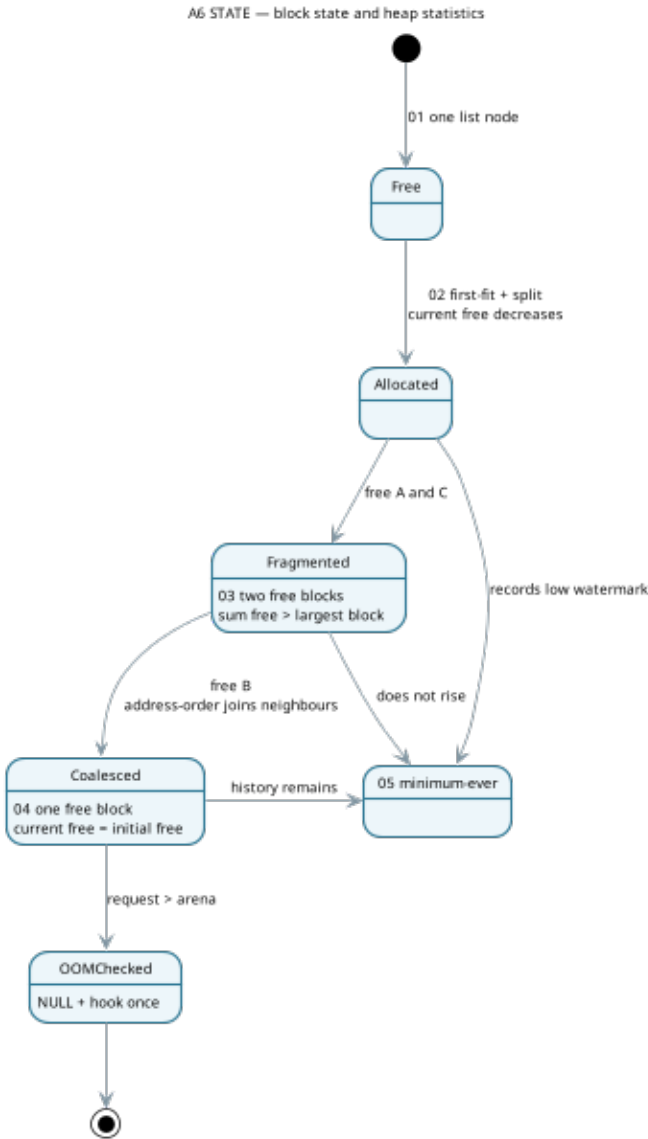
Rysunek 3: A5 FLOW — inicjalizacja, A/B/C, fragmentacja, dwustronne scalenie i OOM. — część 1/1 (r1 c1).



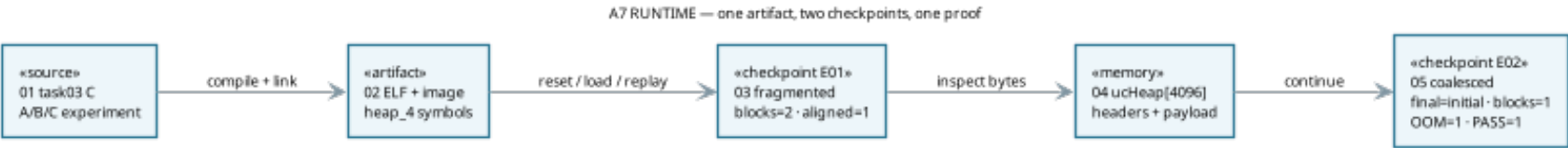
4: From Linear Cursor to Reusable Blocks		VS.	V00.01	DATE TIME	2026-07-20T00:00:00+02:00
FreeRTOS C nad FreeRTOS		598133	FreeRTOS C	CHD	01/15
Q17A https://na1-gitea.mpab.pl/dw-freertos-/1ab-r7321-freertos-hmap4		Ind	PROJ	CODE	POS
HTML https://devboard-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpab.pl/aen0bab7-bd4d-5568-8d1b-c8724871c1a7		Ind	PROJ	CODE	POS



		TITLE 4: From Linear Cursor to Reusable Blocks				VER. v00.01		DATE/TIME 2026-07-20T00:00:00+02:00					
PROJECT Freestanding C nad FreeRTOS						SERIES FreeRTOS C		CARD 01/15		SHEET 5/7			
URL Inf.		PRG.		CORE		SCOPE		LEVEL		POS.		GITEA UUID aaa09ab7-9bf8-5368-8d1b-c8724871c1a7 87e48096-7793-54a3-9230-4e61d31b4459 NOTHUR K. PAB182233E	
GITEA https://zsl-gitea.mpabi.pl/edu-freertos-c/lab-rv32i-freertos-heap4													
HTML https://dce7fb9d-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpabi.pl/aaa09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7													



Rysunek 4: A6 STATE — wolny, przydzielony, rozdzielony, scalony oraz minimum-ever. — część 1/1 (r1 c1).



Rysunek 5: A7 RUNTIME — kod, ELF, checkpoint, pamięć i statystyki jednego przebiegu. — część 1/1 (r1 c1).



TITLE		VER.		DATE/TIME	
4: From Linear Cursor to Reusable Blocks		v00.01		2026-07-20T00:00+02:00	
PROJECT		598133		CH03	
Freestanding C nad FreeRTOS		FreeRTOS C		01/15	
ISBN	Ind.	PROD.	CODE	DOC#	LEVER
Q/TITLE		URL		ID	
https://na1-gitea.mpsbl.pl/doku-freertos-c/1ab-r1321-freertos-hmap4		https://na1-gitea.mpsbl.pl/doku-freertos-hmap4		57448095-7793-54632026-44613161519	
HTML		https://dev7head-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpsbl.pl/a6a09ab7-9b4d-5368-8d1b-c8724871c1a7		57448095-7793-54632026-44613161519	



	TITLE 4: From Linear Cursor to Reusable Blocks										VER.	v00.01		DATE/TIME	2026-07-20T00:00:00+02:00					
	PROJECT Freestanding C nad FreeRTOS										SERIES	FreeRTOS C		CARD	01/15			SHEET	7/7	
	URL	Inf.	PROJ.	CORE	SCOPE	LEVEL	POS.	GITEA UUID	aea09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7		87e48096-7793-54a3-b230-4e61d31b4459		AUTHOR: N. PAB122333							
	GITEA https://zsl-gitea.mpabi.pl/edu-freertos-c/lab-rv32i-freertos-heap4																			
	HTML https://dce7fb9d-7b2f-5d49-96a2-3a30d3070b84.mpabi.pl/aea09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7																			

1 Task01 — mechanika heap_4

TASK TASK01 · Predict and prove reusable heap_4 blocks

aea09ab7-9bfd-5368-8d1b-c8724871c1a7

BLOCK A - przewidywanie

Przejdź przez model nagłówka, split i porządek adresowy przed uruchomieniem prawdziwego heap_4.

STEP size · Policz rozmiar bloku.

Dodaj nagłówek do 13 bajtów i wyrównaj wynik do ośmiu.

STEP list · Narysuj listę po free(A,C).

Zaznacz, dlaczego przydzielony B rozdziela dwa wolne obszary.

BLOCK B - replay Hazard3

Powiąz diagram z dwoma deterministycznymi checkpointami.

STEP fragmented · Sprawdź E01.

Porównaj liczbę wolnych bloków, największy blok i bieżące wolne bajty.

STEP coalesced · Sprawdź E02.

Udowodnij pełne scalenie, zachowanie minimum-ever i kontrolowany OOM.

BLOCK Ćwiczenie · Ćwiczenie - ta sama suma, inna użyteczność

Zaproponuj dwa układy wolnych bloków o tej samej sumie bajtów, ale tylko jeden zdolny obsłużyć wskazane duże żądanie. Uzasadnij odpowiedź przez largest-free-block.

Evidence: Dwa diagramy listy, suma wolnych bajtów, rozmiar największego bloku i wynik pvPortMalloc.

Acceptance: Uczeń nie utożsamia sumy wolnej pamięci z możliwością pojedynczego dużego przydziału.

Task acceptance: Model 13 -> 32 bajty; poprawna predykcja dwóch wolnych bloków po free(A,C) i jednego po free(B); final free = initial free; minimum-ever nie rośnie; OOM zwraca NULL; PASS=1.

WNIOSEK

heap_4 odzyskuje pamięć dzięki metadanom w arenie, adresowo uporządkowanej liście i scalaniu sąsiadów. Suma wolnych bajtów nie zastępuje informacji o największym bloku, a minimum-ever jest historią, nie bieżącym stanem.