

1. 常量池中的17种数据类型的结构总表

常量	项目	类型	描述
CONSTANT_Utf8_info	tag	u1	值为1
	length	u2	UTF-8编码的字符串占用了字节数
	bytes	u1	长度为length的UTF-8编码的字符串
CONSTANT_Integer_info	tag	u1	值为3
	bytes	u4	按照高位在前存储的int值
CONSTANT_Float_info	tag	u1	值为4
	bytes	u4	按照高位在前存储的float值
CONSTANT_Long_info	tag	u1	值为5
	bytes	u8	按照高位在前存储的long值
CONSTANT_Double_info	tag	u1	值为6
	bytes	u8	按照高位在前存储的double值
CONSTANT_Class_info	tag	u1	值为7
	index	u2	指向全限定名常量项的索引
CONSTANT_String_info	tag	u1	值为8
	index	u2	指向字符串字面量的索引
CONSTANT_Fieldref_info	tag	u1	值为9
	index	u2	指向声明字段的类或者接口描述符CONSTANT_Class_info的索引项
	index	u2	指向字段描述符CONSTANT_NameAndType的索引项
CONSTANT_Methodref_info	tag	u1	值为10
	index	u2	指向声明方法的类描述符CONSTANT_Class_info的索引项
	index	u2	指向名称及类型描述符CONSTANT_NameAndType的索引项
	tag	u1	值为11

CONSTANT_InterfaceMethodref_info	index	u2	指向声明方法的接口描述符 CONSTANT_Class_info的索引项
	index	u2	指向名称及类型描述符 CONSTANT_NameAndType的索引项
CONSTANT_NameAndType_info	tag	u1	值为12
	index	u2	指向该字段或方法名称常量项的索引
	index	u2	指向该字段或方法描述符常量项的索引
CONSTANT_MethodHandle_info	tag	u1	值为15
	reference_kind	u1	值必须在1至9之间（包括1和9），它决定了方法句柄的类型。方法句柄类型的值表示方法句柄的字节码行为
	reference_index	u2	值必须是对常量池的有效索引
CONSTANT_MethodType_info	tag	u1	值为16
	descriptor_index	u2	值必须是对常量池的有效索引，常量池在该索引处的项必须是CONSTANT_Utf8_info结构，表示方法的描述符
CONSTANT_Dynamic_info	tag	u1	值为17
	bootstrap_method_att_index	u2	值必须是对当前Class文件中引导方法表的bootstrap_methods[]数组的有效索引
	name_and_type_index	u2	值必须是对当前常量池的有效索引，常量池在该索引处的项必须是CONSTANT_NameAndType_info结构，表示方法名和方法描述符
CONSTANT_InvokeDynamic_info	tag	u1	值为18
	bootstrap_method_att_index	u2	值必须是对当前Class文件中引导方法表的bootstrap_methods[]数组的有效索引
	name_and_type_index	u2	值必须是对当前常量池的有效索引，常量池在该索引处的项必须是CONSTANT_NameAndType_info结构，表示方法名和方法描述符
	tag	u1	值为19

CONSTANT_Module_info	name_index	u2	值必须是对当前常量池的有效索引，常量池在该索引处的项必须是CONSTANT_Utf8_info结构，表示模块名称
CONSTANT_Package_info	tag	u1	值为20
	name_index	u2	值必须是对当前常量池的有效索引，常量池在该索引处的项必须是CONSTANT_Utf8_info结构，表示包名称

2. 访问标志表

标志名称	标志值	含义
ACC_PUBLIC	0x0001	是否为public类型
ACC_FINAL	0x0010	是否被声明为final，只有类可设置
ACC_SUPER	0x0020	是否允许使用invokespecial字节码指令的新语义，invokespecial指令的语义在JDK1.0.2发生过改变，为了区别这条指令使用哪种语义，JDK1.0.2之后编译出来的类的这个标志都必须为真
ACC_INTERFACE	0x0200	标识这是一个接口
ACC_ABSTRACT	0x0400	是否为abstract类型，对于接口或者抽象类来说，此标志值为真，其它类型值为假
ACC_SYNTHETIC	0x1000	标识这个类并非由用户代码产生的
ACC_ANNOTATION	0x2000	标识这是一个注解
ACC_ENUM	0x4000	标识这是一个枚举
ACC_MODULE	0x8000	标识这是一个模块

3. 二进制对照表

ASCII值	控制字符	ASCII值	控制字符	ASCII值	控制字符	ASCII值	控制字符
0	NUT	32	(space)	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	,	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	TB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	/	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	`
31	US	63	?	95	_	127	DEL

特殊字符解释

NUL空	VT 垂直制表	SYN 空转同步
STX 正文开始	CR 回车	CAN 作废
ETX 正文结束	SO 移位输出	EM 纸尽
EOY 传输结束	SI 移位输入	SUB 换置
ENQ 询问字符	DLE 空格	ESC 换码
ACK 承认	DC1 设备控制1	FS 文字分隔符
BEL 报警	DC2 设备控制2	GS 组分分隔符
BS 退一格	DC3 设备控制3	RS 记录分隔符
HT 横向列表	DC4 设备控制4	US 单元分隔符
LF 换行	NAK 否定	DEL 删除

字段表结构

类型	名称	数量
u2	access_flags	1
u2	name_index	1
u2	descriptor_index	1
u2	attributes_count	1
attribute_info	attributes	attributes_count

方法表结构

类型	名称	数量
u2	access_flags	1
u2	name_index	1
u2	descriptor_index	1
u2	attributes_count	1
attribute_info	attributes	attributes_count

方法访问标志

标志名称	标志值	含义
ACC_PUBLIC	0x0001	方法是否为public
ACC_PRIVATE	0x0002	方法是否为private
ACC_PROTECTED	0x0004	方法是否为protected
ACC_STATIC	0x0008	方法是否为static
ACC_FINAL	0x0010	方法是否为final
ACC_SYNCHRONIZED	0x0020	方法是否为synchronized
ACC_BRIDGE	0x0040	方法是不是由编译器产生的桥接方法
ACC_VARARGS	0x0080	方法是否接受不定参数
ACC_NATIVE	0x0100	方法是否 为native
ACC_ABSTRACT	0x0400	方法是否为abstract
ACC_STRICT	0x0800	方法是否为strictfp
ACC_SYNTHETIC	0x1000	方法是否由编译器自动产生

虚拟机规范预定义的属性

属性名称	使用位置	含义
Code	方法表	Java代码编译成的字节码指令
ConstantValue	字段表	由final 关键字定义的常量值
Deprecated	类、方法表、字段表	被声明为deprecated的方法和字段
Exceptions	方法表	方法抛出的异常列表
EnclosingMethod	类文件	仅当一个类为局部类或者匿名类时才能垫拥有这个属性，这个属性用于标示这个类所在的外围方法
InnerClasses	类文件	内部类列表
LineNumberTable	Code属性	Java源码的行号与字节码指令的对应关系
LocalVariableTable	Code属性	方法的局部变量描述
StackMapTable	Code属性	JDK 6中新增的属性，供新的类型检查验证器（Type Checker）检查和处理目标方法的局部变量和操作数所需要的类型是否匹配
	类、方法	JDK5 中新增的属性，用于支持泛型情况下的方法签名。在Java语言中，任何类、接口、初始化方法或成员的泛型签名如果包含了类型变量（Type Variables）或参数化类型（Parameterized Type），

Signature	表、 字段 表	则Signature属性会为它记录泛型签名信息。由于Java的泛型采用擦除法实现，为了避免类型信息被擦除后导致的签名混乱，需要这个属性记录泛型中的相关信息
SourceFile	类文 件	记录源文件名称
SourceDebugExtensiion	类文 件	JDK5 中新增的属性，用于存储额外的调试信息。譬如在进行JSP文件调试时，无法通过Java堆栈来定位到JSP文件的型号，JSR 45提案为这些非Java语言编写，却需要编译成字节码并运行在Java虚拟机中的程序提供了一个进行调试的标准机制，使用该属性就可以用于存储这个标准所新加入的调试信息
Synthetic	类、 方法 表、 字段 表	标识方法或字段为编译器自动生成的
LocalVariableTypeTable	类	JDK 5中新增的属性，它使用特征签名代替描述符，是为了引入泛型语法之后能描述泛型参数化类型面添加
RuntimeVisibleAnnotations	类、 方法 表、 字段 表	JDK 5中新增的属性，为动态注解提供支持。该属性用于指明哪些注解是运行时（实际上运行时就是进行反射调用）可见的
RuntimeInvisibleAnnotations	类、 方法 表、 字段 表	JDK 5中新增的属性，与RuntimeVisibleAnnotations属性作用刚好相反，用于指明哪些注解是运行时不可见的
RuntimeVisibleParameterAnnotations	方法 表	JDK 5中新增的属性，作用与RuntimeVisibleAnnotations属性类似，只不过作用对象为方法参数
RuntimeInvisibleParameterAnnotations	方法 表	JDK 5中新增的属性，作用与RuntimeInvisibleAnnotations属性类似，只不过作用对象为方法参数
AnnotationDefault	方法 表	JDK 5中新增的属性，用于记录注解类元素的默认值
BootstrapMethods	类文 件	JDK 7中新增的属性，用于保存invokedynamic指令引用的引导方法限定符
RuntimeVisibleTypeAnnotatinons	类、 方法 表、 字段 表， Code 属性	JDK 8中新增的属性，为实现JSR 308中新增的类型注解提供的支持，用于指明哪些类注解是运行时（实际上运行时就是进行反射调用）可见的
RuntimeInvisibleTypeAnnotions	类、 方法 表、 字段 表， Code 属性	JDK 8中新增的属性，为实现JSR 308中新增的类型注解提供的支持，与RuntimeVisibleTypeAnnotations属性作用刚好相反，与RuntimeVisibleTypeAnnotations属性作用刚好相反，用于指明哪些注解是运行时不可见的
MethodParameters	方法 表	JDK 8中新增的属性，用于支持（编译时加上-parameters参数）将方法名称编译进Class文件中，并可运行时获取。此前要获取方法名称（典型的如IDE的代码提示）只能通过JavaDoc中得到
Module	类	JDK 9中新增的属性，用于记录一个Module的名称以及相关信息（requires、exports、opens、uses、provides）
ModulePackages	类	JDK 9中新增的属性，用于记录一个模块中所有被exports或者open的包
ModuleMainClass	类	JDK 9中新增的属性，用于指定一个模块的主类

NestHost	类	JDK 11中新增的属性，用于支持嵌套类（Java 中的内部类）的反射和访问控制的API，一个内部类通过该属性得知自己的宿主类
NestMembers	类	JDK 11中新增的属性，用于支持嵌套类（Java 中的内部类）的反射和访问控制的API，一个宿主类通过该属性得知自己有哪些内部类

Code属性表的结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	max_stack	1
u2	max_locals	1
u4	code_length	1
u1	code	code_length
u2	exception_table_length	1
exception_info	exception_table	exception_table_length
u2	attributes_count	1
attribute_info	attributes	attributes_count

Exceptions属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	number_of_exceptions	1
u2	exception_index_table	number_of_exceptions

LineNumberTable属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	line_number_table_length	1
lline_number_info	line_number_table	line_number_table_length

LocalVariableTable属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_inindex	1
u4	attribute_length	1
u2	local_variable_table_length	1
local_variable_info	local_variable_table	local_variable_table_length

Local_variable_info项目结构

类型	名称	数量
u2	start_pc	1
u2	length	1
u2	name_index	1
u2	descriptor_index	1
u2	index	1

SourceFile属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u2	attribute_length	1
u2	sourcefile_index	1

SourceDebugExtension属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u1	debug_extension[attribute_length]	1

ConstantValue属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	constantvalue_index	1

InnerClasses属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	number_of_classes	1
Inner_class_info	Inner_class	number_of_classes

inner_classes_info表的结构

类型	名称	数量
u2	inner_class_info_index	1
u2	outer_class_info_index	1
u2	inner_name_index	1
u2	inner_class_access_flags	1

inner_class_access_flags标志

标志名称	标志值	
ACC_PUBLIC	0x0001	内部类是否为public
ACC_PRIVATE	0x0002	内部类是否为private
ACC_PROTECTED	0x0004	内部类是否为protected
ACC_STATIC	0x0008	内部类是否为static
ACC_FINAL	0x0010	内部类是否为final
ACC_INTERFACE	0x0020	内部类是否为接口
ACC_ABSTRACT	0x0400	内部类是否为abstract
ACC_SYNTHETIC	0x1000	内部类是否并非由用户代码产生的
ACC_ANNOTATION	0x2000	内部类是不是一个注解
ACC_ENUM	0x4000	内部类是不是一个枚举

Deprecated及Synthetic属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1

StackMapTable属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	number_of_entries	1
stack_map_frame	stack_map_frame_entries	number_of_entries

Signature属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	signature_index	1

BootstrapMethods属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	num_bootstrap_methods	1
bootstrap_method	bootstrap_methods	num_bootstrap_methods

bootstrap_method属性结构

类型	名称	数量
u2	bootstrap_method_ref	1
u2	num_bootstrap_arguments	1
u2	bootstrap_arguments	num_bootstrap_arguments

Methodparameters属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u1	parameter_count	1
parameter	parameters	parameter_count

parameter属性结构

类型	名称	数量
u2	name_index	1
u2	access_flags	1

Module属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	module_name_index	1
u2	module_flags	1
u2	module_version_index	1
u2	requires_count	1
require	requires	requires_count
u2	exports_count	1
export	exports	exports_count
u2	opens_count	1
open	opens	opens_count
u2	uses_count	1
use	uses_index	uses_count
u2	provides_count	1
private	provides	provides_count

exports属性结构

类型	名称	数量
u2	exports_index	1
u2	exports_flags	1
u2	exports_to_count	1
export	exports_to_index	exports_to_count

ModulePackages属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	pckage_count	1
u2	pcakge_index	package_count

ModulePackages属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	package_count	1
u2	package_index	package_count

ModuleMainClass属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	main_class_index	1

RuntimeVisibleAnnotations属性结构

类型	名称	数量
u2	attribute_name_index	1
u4	attribute_length	1
u2	num_annotations	1
annotation	annotations	num_annotations

annotation属性结构

类型	名称	数量
u2	type_index	1
u2	num_element_value_pairs	1
element_value_pair	element_value_pairs	num_element_value_pairs